191

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1919 — THÈSE — N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Marcel GALLAND

Interne des Hôpitaux de Paris

Ancien interne de l'Hôpital maritime de Berck

DIAGNOSTIC RADIOGRAPHIQUE

DU

MAL DE POTT SUPÉRIEUR

Président : AUGUSTE BROCA, *professeur.*

A. MALOINE ET FILS, ÉDITEURS

27, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 27

PARIS 1919

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. ROGER.
Professeurs	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Anatomie topographique	Auguste BROCA.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	WEISS.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	ACHARD.
Pathologie médicale	N.
Pathologie chirurgicale	TEISSIER.
Anatomie pathologique	LEJARS.
Histologie	LETULLE
Opérations et appareils	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	Aug. BROCA.
Thérapeutique	POUCHET.
Hygiène	N.
Médecine légale	CHANTEMESSE.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	N.
Pathologie expérimentale et comparée	N.
Clinique médicale	ROGER.
	DEBOVE.
	WIDAL.
	GILBERT.
	CHAUFFARD
Maladies des enfants	HUTINEL.
Clinique des maladies de l'encéphale	N.
Clinique des maladies mentales	N.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	Pierre MARIE.
Clinique chirurgicale	Pierre DELBET.
	QUENU.
	N.
	HARTMANN.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	BAR.
	COUVELAIRE.
	RIBEMONT-DESSAIGNES.
Clinique gynécologique	N.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	A. ROBIN.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.

Agrégés en exercice.

MM.

ALGLAVE	GUILLAIN	LÉRI	RICHAUD
BERNARD	JEANNIN	LŒPER	ROUSSY
BRANCA	JOUSSET (André)	MAILLARD	ROUVIÈRE
BRUMPT	LABBÉ (Henri)	MOCQUOT	SAUVAGE
CAMUS	LAIGNEL-LAVASTINE	MULON	SCHWARTZ (A.)
CASTAIGNE	LANGLOIS	NICLOUX	SICARD
CHAMPY	LECÈNE	NOBÉCOURT	TANON
CHEVASSU	LEMIERRE	OKINCZYC	TERRIEN
DESMAREST	LENORMANT	OMBRÉDANNE	TIFFENEAU
GOUGEROT	LEQUEUX	RATHERY	VILLARET
GRÉGOIRE	LEREBOULLET	RETTERER	ZIMMERN
GUÉNIOT		RIBIÈRRE	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

Dont la vie fut l'exemple de l'abnégation et du devoir.

A MA MÈRE

A MA FEMME

ET

A SES PARENTS

51553

A MES ONCLES

ET

A MES TANTES

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le professeur AUGUSTE BROCA

A MON MAITRE

Le Docteur V. MÉNARD

A MON MAITRE

Le Docteur JACQUES CALVÉ

A M. le Docteur LAMY

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Ecole de médecine de Caen

1907-1908. M. AUVRAY, directeur de l'École de Médecine, médecin-chef de l'Hôtel-Dieu.
M. BARRETTE, chirurgien de l'Hôtel-Dieu.
M. GIDON, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, professeur à l'École de Médecine.
MM. VIGOT, CHARPENTIER, LECORNU, LEGER.

Faculté de Médecine de Paris

1908-1909. M. le Professeur RECLUS, chirurgien de l'hôpital de la Charité.
M. BOURCY, médecin de l'hôpital Laënnec.

Externat

1909-1910. M. le Professeur J.-L. FAURE, chirurgien de l'hôpital Cochin.
1910-1911. MM. TAPRET, MOREL-LAVALLÉE, médecins de l'hôpital Lariboisière.
1911-1912. M. GUINON, médecin de l'hôpital Bretonneau.

Internat provisoire

1912-1913. M. le Professeur Agrégé LENORMANT, chirurgien de l'hôpital Saint-Louis et Tenon.
MM. MOUCHET et HEITZ-BOYER, chirurgiens des hôpitaux.

Internat

1913. M. BAUDET, chirurgien de l'hôpital Saint-Louis.
M. MÉNARD, chirurgien de l'Hôpital Maritime de Berck-sur-Mer.
MM. CALVÉ et ANDRIEU, chirurgiens-assistants de l'Hôpital-Maritime.
1913-1914. M. RICHE, chirurgien de l'hôpital Tenon.
M. MATHIEU, chirurgien des hôpitaux.
1914-1915. M. ROUTIER, chirurgien de l'hôpital Necker.
M. HALLOPEAU, chirurgien des hôpitaux.
M. le Professeur DELBET, chirurgien de l'hôpital Necker.
1915-1916. M. le Professeur POTOCKI, accoucheur à la Maternité.
M. FUNCK-BRENTANO, accoucheur des hôpitaux.
1917-1918. M. le Professeur BROCA, chirurgien de l'hôpital des Enfants-Malades.
1918. M. MÉNARD, chirurgien de l'Hôpital Maritime de Berck.
M. CALVÉ, chirurgien-assistant de l'Hôpital-Maritime.

PRÉFACE

La thèse étant un travail de fin d'étude, je tiens à venir exprimer ici le témoignage de ma reconnaissance à tous mes maîtres des Hôpitaux et de la Faculté, dont j'ai eu le bonheur de suivre l'enseignement.

Je tiens à remercier le Professeur Auguste Broca *de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Depuis un an et demi que je suis interne dans son service, j'ai appris à sa bonne et quelquefois rude école des principes si souvent oubliés et qui toujours cependant devraient être présents à l'esprit de quiconque entreprend des recherches. Dans tout ou presque tout ce que nous croyons découvrir des efforts antérieurs nous ont devancés, et nous les rencontrons à mesure que nos faibles connaissances cessent de nous les laisser ignorer. Relisons les vieux auteurs. Ce sont nos maîtres. C'est à la lumière de leur enseignement que, résolument, nous devons nous engager dans les voies nouvelles, jamais complètement explorées. Dans chacune de ces voies, la vraie méthode consiste à reprendre et à réexpérimenter tout ce qui a déjà été fait ou vu avant nous. Et, utilisant les perfectionnements des techniques, des instrumentations nouvelles, nous pourrons, ensuite, sur ces bases*

solides, tenter de plus neuves recherches. Nous ne saurions trop remercier M. le Professeur Broca de nous avoir guidé dans cette voie en nous apprenant jour par jour à prendre la nette conscience de la nécessité et de la valeur de l'effort incessant. Nous le remercions de son enseignement si clair et si précis et nous lui sommes tout particulièrement reconnaissant de nous avoir toujours ouvert largement l'accès de ses laboratoires de l'école pratique et de l'hôpital et de nous avoir permis de puiser dans les très importantes archives de son service des Enfants Malades.

M. le Dr Menard, *chirurgien de l'Hôpital Maritime de Berck, a été notre maître en 1913 et en 1915-1916. Nous ne saurons jamais lui être suffisamment reconnaissant de ce qu'il fut pour nous. Il nous a initié à la connaissance de la tuberculose osseuse ; il nous a appris à interpréter les radiographies ; chaque jour, au chevet du malade, il nous a montré comment on pouvait sur l'épreuve radiographique suivre l'évolution du mal, scruter l'état anatomique de la lésion, prévoir le processus et la forme de la guérison. La lecture de la radiographie devenait vraiment l'autopsie du vivant. Auprès de lui nous avons pris le goût de cette spécialité : « la tuberculose osseuse », et nous avons appris à nous servir de la radiographie en nous aidant des données de la clinique et de l'anatomie pathologique. Nous sommes heureux de lui exprimer notre affectueuse reconnaissance et de lui dédier également ce travail qui est pour une si large part le fruit des principes qu'il nous a inculqués.*

M. le Dr Jacques Calve, *chirurgien assistant à l'Hôpital Maritime de Berck, a été notre maître pendant les mêmes années. Nous sommes étroitement liés à lui par son enseignement passé, par les conseils quotidiens qu'il ne cesse de nous prodiguer, par les travaux entrepris en commun. Ce n'est pas seulement mon maître, il est mon ami. Pour son enseignement, l'amitié dont il m'honore et une longue collaboration, qui continue si affectueuse et si mutuellement confiante, qu'il veuille trouver ici l'expression de ma vive gratitude.*

Enfin, je serais très injuste si je ne remerciais M. Contremoulins, *Chef du Laboratoire principal de radiographie des Hôpitaux (Necker), de m'avoir si obligeamment aidé dans l'élaboration de ce travail. Depuis quatre ans passés que nous avons eu l'occasion de discuter ensemble certaines interprétations radiographiques, j'ai été pris pour lui d'une grande admiration, et j'aime à saluer ici cet homme dont l'existence a été et est toujours celle d'un savant trop méconnu.*

Marcel GALLAND,

Septembre 1917-Mars 1918.

DIAGNOSTIC RADIOGRAPHIQUE DU MAL DE POTT SUPÉRIEUR

MARCEL GALLAND. 1918

N° 1 Foyer cerv. dors. 6e c - 5e d
décollement dors. ant - abcès du psoas

N° 2 Sequestre

N° 3 Foyer cerv. dors. 7c-3d

N° 4 Mal de Pott cerv. dors. guéri, consolidé 7c-2c

DIAGNOSTIC RADIOGRAPHIQUE

DU

MAL DE POTT SUPÉRIEUR

INTRODUCTION

Le titre de notre travail : « Diagnostic radiographique du mal de Pott supérieur » résume les deux considérations dominantes qui ont inspiré nos recherches. 1° D'une part « Diagnostic radiographique » signifie que nous avons voulu écrire une thèse de pratique médicale proprement dite, nous avons voulu montrer la valeur des renseignements fournis par la radiographie et l'utilité de ce moyen d'investigation dans le but de diagnostiquer la maladie aux diverses phases de son évolution, de dépister certaines complications, etc... etc... Mais il ne faut pas compter trouver ici un recueil d'observations accompagnées de leurs radiographies, cela ne nous a paru ni utile ni très intéressant. On trouvera plutôt une description du mal de Pott et de ses lésions illustrée par la radiographie. Nous nous sommes plutôt attachés à essayer de faire comprendre ce qu'est une

radiographie de colonne vertébrale normale et comment il faut s'y prendre pour interpréter un radiogramme de mal de Pott. Nous avons voulu faire le travail *d'un médecin qui comprend ce que sont les rayons X, et qui sait lire une radiographie, parce que d'une part il a appris à l'interpréter, parce que d'autre part il sait, lui qui connaît le malade et la maladie, ce qu'il faut attendre de l'épreuve radiographique.*

2° Nous disons d'autre part « mal de Pott supérieur » ; le champ de nos investigations est donc limité. Il serait en effet trop long d'entreprendre l'étude du mal de Pott de toutes les régions vertébrales dans un simple sujet de thèse. En outre, la radiographie de la tuberculose vertébrale dorsale moyenne et lombaire (sinon lombo-sacrée) est maintenant bien connue. D'ailleurs, elle n'est bien connue que parce que la technique et l'interprétation en sont vraiment faciles. Au niveau du rachis supérieur au contraire, les difficultés s'accumulent : le maxillaire supérieur cache l'image des quatre premières vertèbres cervicales sur l'épreuve de face ; les épaules s'opposent à l'obtention d'épreuves de profil dorsales supérieures, si bien que le plus souvent au niveau du rachis supérieur « on ne voit rien ». L'interprétation du cliché est donc des plus malaisée, et la plupart des médecins n'ont pas même tenté cette interprétation. La technique radiographique est difficile, et la plupart des radiographes n'ont pas essayé ou n'ont pas voulu établir une technique précise conforme à une méthode générale et adoptée de tous. Il y a donc un réel intérêt à entreprendre cette étude à ce double point

de vue de la technique et de l'interprétation. Deux travaux principaux sur la radiographie du mal de Pott ont été produits avant nous. Dans un atlas de Rauenbusch de 1908, on trouve quelques radiographies, peu nombreuses il est vrai, mais souvent instructives; mais on ne saurait y trouver aucune indication de technique, ni aucune tentative d'interprétation systématique. De grands progrès ont d'ailleurs été réalisés depuis ce temps. Calvé et Lelièvre en octobre 1913 étudient la radiographie de profil. Bougot, en 1913, est l'auteur d'un gros travail sur la radiographie du mal de Pott (hôpital maritime de Berck). Ce travail sérieux est des plus intéressants. Nous partageons en particulier les mêmes idées, en ce qui concerne les abcès migrateurs. Mais le mal de Pott sous-occipital n'est pas traité et nous ne saurions admettre à peu près aucune de ses conclusions en ce qui concerne l'interprétation des radiographies de la colonne cervicale. Nous croyons donc apporter ici d'une part des documents nouveaux sur l'interprétation de la *radiographie du rachis supérieur normal*, d'autre part des données que nous croyons justes en ce qui concerne le *mal de Pott cervical*, enfin *une méthode simple et rapide d'interprétation ou de lecture.* On trouve en outre ici quelques remarques de physiologie vertébrale, et quelques documents radiographiques de mal de Pott sous-occipital obtenus par une méthode nouvelle. Dans ces derniers chapitres, nous ne faisons guère que de défricher un terrain vraiment inexploré. Nous fournissons quelques documents. *Nous posons quelques problèmes.* Les solutions seront four-

nies dans quelques années, après de nombreux essais de ces techniques et après que les observateurs auront suivi un certain nombre de sujets par la radiographie aux diverses étapes de la maladie. Si ce travail apporte quelques documents nouveaux et quelques précisions à l'étude de la radiographie vertébrale, il reste incomplet et nous serions heureux s'il pouvait servir de base à de nouvelles recherches entreprises sur le même programme.

Nous étudierons successivement :

Dans une première partie l'anatomie radiographique normale du rachis supérieur aux divers âges et dans les diverses attitudes (1).

Cela nous a conduit à rappeler quelques principes de physiologie normale du rachis supérieur utiles à connaître, peut-être très peu connus et qui expliquent bien certains aspects radiographiques des torticolis pottiques.

Une deuxième partie est consacrée à la technique radiographique. Nous insistons fortement avec M. Contremoulins pour réclamer qu'une méthode radiographique commune soit enfin adoptée par tous les radiographes. Il faut créer en radiographie un code, comme on a établi en physique un système C G S. Là est la source du progrès dans cette science. Ce chapitre de technique a été écrit par M. Puthomme, assistant de M. Contremoulins. De nombreux secrets de technique, quelques-

1. Ce chapitre est très aride ; il nous a paru indispensable de le pousser très loin dans les détails, car il est l'élément indispensable d'une base solide dans une étude scientifique de la radiographie vertébrale.

uns très importants, encore inédits y sont révélés, et nous ne serions trop remercier M. Contremoulins d'avoir bien voulu contribuer de la sorte à enrichir notre travail et à en augmenter considérablement la portée pratique.

La troisième partie est celle qui intéressera le plus le médecin. C'est l'histoire du mal de Pott, histoire anatomo-pathologique illustrée par la radiographie. On y verra comment presque toutes les lésions de ce mal peuvent avoir une traduction radiographique, qu'il suffit d'avoir appris à connaître pour la retrouver sur les épreuves. Nous insistons en outre sur les détails propres au mal sous-occipital, cervical ou dorsal supérieur. Puis, la radiographie est étudiée quant à sa valeur au point de vue du diagnostic précoce ou du diagnostic différentiel.

Enfin nous avons eu à cœur, dans *une quatrième et dernière partie* de ce travail, d'exposer une méthode simple et pratique d'interprétation. Une radiographie doit être lue lentement mais conformément à certains principes. Et l'on sera alors surpris de constater qu'en quelques instants on peut reconnaître si une colonne vertébrale est franchement saine, malade ou suspecte. Et en quelques minutes ou après un temps plus prolongé mais cependant toujours court, on peut arriver à une interprétation très fine et très complète des lésions.

PREMIÈRE PARTIE

ANATOMIE RADIOGRAPHIQUE ET PHYSIOLOGIE DU RACHIS SUPÉRIEUR

A. — ANATOMIE RADIOGRAPHIQUE

Avant d'entreprendre une étude d'ensemble de l'anatomie radiographique du rachis supérieur, il importe d'abord de connaître avec précision les détails d'architecture de chacun des constituants de ce segment de la colonne vertébrale. Nous nous livrerons donc à l'étude détaillée de chacune des vertèbres types de cette région, et nous nous efforcerons de donner une description de l'aspect radiographique de ces vertèbres, celles-ci étant supposées *en position physiologique de repos,* à une distance de la plaque égale à celle qu'elles occupent habituellement sur le sujet normal à radiographier, et *sous l'incidence normale.* Ces notions sont très arides, leur intérêt pratique ne semble pas immédiat. Il est cependant indispensable de les bien posséder, si l'on veut avoir la possibilité d'interpréter un radiogramme correctement, et si l'on a la prétention légitime d'es-

quisser le schéma d'une épreuve ou de prendre des décalques exacts et précis d'une image radiographique. Cette base étant acquise, nous pourrons sans difficulté comprendre l'anatomie radiographique d'ensemble du rachis supérieur et nous donnerons quelques indications sur les modifications subies par l'image suivant les variations de l'incidence.

Il faut étudier successivement : la vertèbre dorsale, la vertèbre cervicale, les vertèbres de transition cervico-dorsales, l'atlas-axis, l'ensemble du rachis supérieur.

I. — La vertèbre dorsale.

a) Anatomie. — La vertèbre dorsale revêt à peu près le type de la vertèbre schématique. Toute vertèbre présente à étudier : 1° un corps ; 2° un arc uni au corps par les deux pédicules. « *Le corps* est un disque osseux épais, segment de cylindre échancré en arrière. Il présente deux faces par lesquelles il s'articule avec les corps sus et sous-jacents », par l'intermédiaire des disques intervertébraux. Ces disques fibreux à la périphérie présentent en leur centre une masse pulpeuse, le nucléus pulposus.

Les pédicules, au nombre de deux, véritables tiges arrondies antéro-postérieures, s'insèrent à la face postérieure aplatie du corps, près des angles supérieurs de cette face. Ils unissent le corps et l'arc vertébral.

L'arc vertébral, arc concave en avant dans son ensemble, formant avec le pédicule et la face postérieure du corps un véritable anneau, est constitué par la convergence en arrière des deux lames vertébrales. A la face postérieure de l'arc,

s'implante sur la ligne médiane, l'apophyse épineuse oblique en bas et en arrière, souvent conformée en toit à arête supérieure. Au niveau du point où les pédicules s'unissent à l'arc vertébral, on trouve d'autres formations : apophyses articulaires supérieures et inférieures, apophyses transverses. Les apophyses articulaires supérieures portent des facettes planes regardant en arrière et en dehors ; les apophyses articulaires inférieures peuvent presque être considérées comme inexistantes. Elles sont représentées par la partie élargie de la lame vertébrale au point où celle-ci porte une facette articulaire sur sa face antérieure. Les apophyses transverses naissent en dehors à l'union des lames et des pédicules. Aplaties d'avant en arrière, elles se dirigent en dehors et en arrière, et présentent sur leur face antérieure, près du sommet, une facette qui s'articule avec les côtes près de leur angle postérieur. Les pédicules limitent entre eux de chaque côté du canal rachidien les trous de conjugaison.

Nous serions incomplets si nous ne décrivions pas l'extrémité vertébrale de la côte. Une tête arrondie s'articule au niveau des disques intervertébraux avec le bord de ce disque et avec deux demi-facettes que portent les deux corps adjacents au niveau des bords correspondants. A la tête, fait suite un col rétréci qui se porte directement en dehors et en arrière jusqu'au niveau de la tubérosité. A ce niveau, la côte s'articule avec l'apophyse transverse appartenant à la plus inférieure des deux vertèbres avec lesquelles elle s'articule au niveau de sa tête. Chaque côte est numérotée et porte même chiffre que la vertèbre avec l'apophyse transverse de laquelle elle s'articule. La première côte ne s'articule qu'avec la première vertèbre dorsale.

b) Aspect radiographique de face de la vertèbre dorsale moyenne en position physiologique de repos et sous le rayon normal. — A la région dorsale moyenne l'image radiographique de la vertèbre située sous le rayon normal revêt un aspect vraiment schématique. Ce rayon est en effet normal à la plaque et à la face antérieure du corps vertébral à la fois. Aussi observe-t-on (fig. 1, page 22) :

1° *Un corps* se présentant sous la forme d'une ombre carrée ou rectangulaire à bords nettement tracés. La face antérieure est superposée à peu près exactement à la face postérieure. Deux bandes claires, les disques intervertébraux séparent son ombre de celles des vertèbres sus et sous-jacentes.

2° Aux deux angles supérieurs de ce rectangle, dans l'aire de ce rectangle, on observe deux petits cercles arrondis, comme dessinés au crayon, représentant les *pédicules* qui, projetés suivant leur axe, sont vus comme sur une section transversale.

3° *Les apophyses transverses* s'implantent à ce niveau, c'est-à-dire sur l'extrémité supérieure des bords latéraux des corps. Ces apophyses apparaissent sous la forme d'ombres en palette, assez claires, se portant en dehors, mais aussi légèrement obliques en haut.

4° On ne peut pas parler des apophyses transverses sans parler des *côtes*. A ce niveau le col de la côte dans son ensemble légèrement convexe en haut recouvre la partie supérieure de l'apophyse transverse, puis s'arrondit en une tête qui s'articule en regard du disque avec les rebords vertébraux correspondants.

5° L'image des *lames et de l'apophyse épineuse* est une ombre foncée en V, formant un angle obtus à sinus regardant en haut. Le rebord inférieur est prolongé en bas par une ombre ovalaire très allongée verticalement, à contour tracé comme au crayon. C'est l'ombre portée par l'apophyse épineuse et son enveloppe de tissu compact. Quand la vertèbre se présente sans rotation, cette dernière ombre est médiane et se projette au centre du disque sous-jacent à la vertèbre.

6° Au-dessus de chaque pédicule, une ombre floue à bord supérieur convexe en haut se projette dans l'espace clair intervertébral et peut être reconnue jusqu'au niveau des lames de la vertèbre sus-jacente. C'est l'ombre portée par les *apophyses articulaires supérieures.*

c) Aspect radiographique de profil de la vertèbre dorsale moyenne (En position physiologique normale et sous le rayon normal). — Quand le rayon normal passe au niveau des pédicules, cette image est d'une parfaite simplicité. Le corps est rectangulaire, à bord antérieur rectiligne ou légèrement concave en avant ; les ombres des deux pédicules se superposent. Le pédicule le plus rapproché de la plaque est moins flou et plus petit que l'autre (son ombre est inscrite dans l'ombre du pédicule le plus éloigné de la plaque). Les ombres des lames et des apophyses articulaires sont également superposées. L'apophyse épineuse apparaît oblique en bas et en arrière, dans le prolongement des lames. Les deux apophyses transverses ne peuvent guère être distinguées l'une de l'autre. Elles s'implantent

au-dessous des apophyses articulaires supérieures, à l'union des lames et des pédicules. Elles sont obliques en haut et en arrière (fig. 1, en bas et à gauche).

Quand, ce qui est le cas pour la figure ci-contre, le rayon normal passe plus avant au niveau du corps, l'aspect d'ensemble est exactement le même ; mais le

Fig. 1. — *En bas : la vertèbre dorsale moyenne.* — En bas et à droite, *de face*, corps quadrangulaire, pédicules aux deux angles supérieurs, apophyses articulaires supérieures au-dessus des pédicules, etc... ; à gauche, *de profil* : on remarquera que l'apophyse transverse ou l'apophyse articulaire la plus rapprochée de la plaque est celle qui est la moins éloignée du rayon normal sur l'épreuve radiographique.
En haut : la vertèbre dorsale supérieure. — On remarquera sur l'épreuve de face l'aspect flou du corps vertébral, la projection de l'arc suivant une bande horizontale, et non sous la forme d'un V ouvert en haut. L'examen de l'épreuve de profil montre que l'apophyse épineuse et l'arc postérieur sont entièrement contenus dans un plan horizontal. Ceci permet de comprendre pourquoi la projection de cet arc sur les épreuves de face est représentée par une bande horizontale.

rayon normal étant sensiblement antérieur aux apophyses articulaires, l'apophyse articulaire la plus éloignée de la plaque reçoit un rayon oblique et se trouve dès lors décalée en arrière de l'apophyse articulaire la plus rapprochée. C'est ce que l'on observe dans le décalque ci-contre.

d) Aspect radiographique de face de la vertèbre dorsale supérieure (En position physiologique de repos et sous le rayon normal). — L'anatomie de la vertèbre dorsale supérieure est sensiblement la même que l'anatomie de la vertèbre dorsale moyenne. Les apophyses épineuses sont seulement un peu moins obliques, plus horizontales, et les surfaces articulaires apophysaires moins verticales. L'image radiographique de ces vertèbres est cependant sensiblement différente. Sur l'épreuve de face, la vertèbre semble beaucoup plus large ; cela tient à ce qu'elle est sensiblement plus éloignée de la plaque. Mais surtout lorsque l'on considère une vertèbre de cette région, située sous le rayon normal, on remarque qu'elle est *tout arc*, et l'on ne distingue pas le corps. *Cet arc est horizontal* et ne présente plus la forme en V caractéristique. Deux causes contribuent à cet effet : 1° la moindre obliquité de l'apophyse épineuse ; 2° l'orientation de la vertèbre qui est telle que cette apophyse est perpendiculaire au plan de la plaque.

Le corps est à peine visible ou de limites difficiles à différencier. Le rayon normal n'est pas en effet perpendiculaire à la face antérieure du corps, mais il est oblique à la vertèbre. Il en résulte que, au lieu d'observer une superposition à peu près exacte des faces antérieure et postérieure du corps vertébral, ces faces se projettent séparément. La face postérieure est la plus facile à distinguer, elle est rectangulaire mais de limites peu marquées ; si elle est peu éloignée de la plaque en effet, elle ne possède en revanche qu'une mince arête de tis-

sus compact pour limiter ses bords. La face antérieure plus éloignée de la plaque est plus difficile encore à distinguer ; cette face n'est pas plane, mais en forme de gouttière horizontale convexe en avant. Les arêtes de tissu compact qui la limitent sont de même peu épaisses. On les retrouve sous forme de deux lignes courbes concaves en haut, se rattachant par leurs extrémités aux angles du rectangle précédemment décrit. Cette non-superposition des deux faces du corps vertébral explique le manque de netteté de l'image du corps. En outre, l'ombre de la face antérieure empiète sur l'espace clair du disque inter-vertébral qui devient lui-même très indistinct. Les cols costaux sont obliques en bas et en dedans. D'autre part les têtes s'articulent non pas avec l'espace intervertébral dans son tiers postérieur, (c'est-à-dire entre les deux ombres rectangulaires des faces postérieures), mais avec la partie moyenne de cet espace, indistincte, plus bas située et limitée par deux lignes courbes. Les têtes semblent dès lors être articulées (simple apparence) plus bas qu'il ne conviendrait (voir figure 7).

Ceci explique comment, lorsque l'on désire obtenir une image nette de face des corps vertébraux dorsaux supérieurs, il ne faudra pas utiliser un rayon normal passant par la région dorsale supérieure, mais un rayon normal passant plus bas vers la quatrième ou la cinquième vertèbre dorsale. De cette façon, le rayon oblique qui abordera la vertèbre dorsale supérieure sera normal à ces vertèbres, susceptible de donner de celles-ci des images simples et faciles à interpréter (figure 6).

e) Aspect radiographique de profil de la vertèbre dorsale supérieure (En position physiologique de repos, et sous le rayon normal).— Cet aspect ne présente aucune particularité. On remarque seulement la moindre obliquité des apophyses épineuses et la moindre obliquité des surfaces articulaires apophysaires.

II. — La vertèbre cervicale.

La vertèbre cervicale, beaucoup plus petite que les autres, se distingue par tout un ensemble de caractères propres. Considérés dans un plan transversal, les corps sont quadrangulaires et beaucoup plus larges que longs. « Les corps sont étroits et taillés obliquement en bas et en avant » [Richet] (1) et leur rebord inférieur se prolonge en avant et en bas sous la forme d'un véritable bec. Leur face supérieure présente deux crochets latéraux, les apophyses semi-lunaires, remontant sur les côtés du disque intervertébral et s'articulant presque avec des dépressions correspondantes de la face inférieure du corps de la vertèbre sus-jacente. Les pédicules unissent le corps et l'arc. L'arc étroit circonscrit un canal vertébral triangulaire. L'apophyse épineuse est très courte, bi-tuberculeuse.

Mais la particularité la plus importante réside dans l'importance des masses osseuses latérales apophyso-costo-transversaires. Les apophyses articulaires constituent par leurs

(1) Richet ajoute : « De telle sorte que la vertèbre supérieure, lorsqu'on a coupé le ligament intervertébral, se porte naturellement en bas et en avant. » Nous verrons plus loin que ce mouvement est ébauché dans la flexion du rachis.

superpositions deux colonnes osseuses, deux véritables piliers latéraux, à l'union des pédicules et des lames. Les segments appartenant à chacune des vertèbres sont taillés obliquement de façon que les surfaces articulaires supérieures regardent en haut et en arrière, les inférieures en bas et en avant. Il est surtout remarquable de constater qu'elles sont taillées aux dépens d'un segment de cylindre à grand axe vertical et de telle façon que chacun de ces segments constitue l'une des pierres de ces piliers latéraux.

L'apophyse transverse proprement dite se détache de cette masse latérale et se porte en avant et en dehors, elle s'unit à une travée osseuse venant du corps et gagnant l'extrémité externe de l'apophyse transverse (rudiment costal atrophié). L'ensemble constitue une masse osseuse costo-transversaire, bi-tuberculeuse à son sommet, creusée d'un trou à sa base, entre la racine costale et la racine transversaire (pour le passage de l'artère vertébrale). Ce massif costo-transversaire est appliqué sur les côtés du corps et de l'arc, en dehors du pédicule. Il est en outre creusé en gouttière aux dépens de sa face supérieure. Cette gouttière loge le pédicule vasculo-nerveux à sa sortie du trou de conjugaison.

Il faut donc retenir l'existence de ces massifs osseux latéraux costo-transverso-apophysaires, rarement touchés par la tuberculose et qui sont flanqués sur les côtés de la colonne somatique et de la colonne des arcs tout comme deux colonnettes cotoient les faces latérales d'un gros pilier d'église.

a) Aspect radiographique de profil de la vertèbre cervicale type (En position physiologique de repos et sous le rayon normal). — L'image radiogra-

phique est assez simple. Le corps est petit, quadrangulaire, taillé obliquement en bas et en avant, ce qui met bien le bec inférieur en évidence. Le bord supérieur du corps est flou et ce flou tient à la présence de l'apophyse semi-lunaire trop peu épaisse pour se traduire par une ombre bien délimitée. On peut parfois distinguer sur ce corps une tache en forme de croissant ouvert en haut et qui représente l'apophyse transverse. Le pédicule, bien limité par deux bords concaves, est étendu de l'angle postéro-supérieur du corps d'une part au bord antérieur du massif apophysaire d'autre part. Le massif apophysaire est donc haut situé, a la forme d'un losange aux bords antérieur et postérieur verticaux, supérieur et inférieur obliques en bas et en arrière. Souvent on distingue un deuxième losange plus pâle, plus flou et plus grand qui est superposé au premier c'est le massif apophysaire le plus éloigné de la plaque et qui précisément en raison de son grand éloignement apparaît comme plus grand et plus flou. Les lames sont difficiles à distinguer. L'apophyse épineuse est au contraire bien délimitée. En avant, un trait oblique en bas et en arrière marque l'union de celle-ci avec les lames. Son extrémité postérieure bifurquée se traduit sous la forme d'une tache allongée, limitée par un ou deux rebords plus sombres, correspondants aux contours des deux tubercules. L'apophyse épineuse est dans son ensemble très légèrement oblique en bas et en arrière.

Ce qu'il faut surtout retenir, c'est cette situation éle-

vée des apophyses articulaires qui se trouvent comme au sommet d'une arche dont le corps taillé obliquement en bas et en avant forme la culée antérieure, tandis que les lames et l'apophyse épineuse oblique en bas et en arrière forment la culée postérieure.

b) Aspect radiographique de face de la vertèbre cervicale type (En position physiologique de repos et

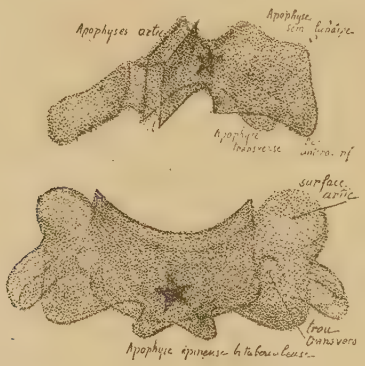


Fig. 2. — *La vertèbre cervicale.* — On remarquera sur le profil, l'aspect losangique des masses apophysaires latérales, le corps taillé obliquement en bas et en avant. Ces masses apophysaires sont situées au sommet d'une arche dont l'apophyse épineuse et le bord inférieur du corps forment les côtés.
Sur l'épreuve de face, on remarquera l'aspect caractéristique du corps, des masses latérales et la projection du trou transversaire au centre de leur ombre.

sous le rayon normal). — La lecture en est assez complexe. Il faut l'interpréter en retenant ce fait que l'on voit la vertèbre comme si on regardait celle-ci non pas d'avant en arrière, mais d'arrière en avant (côté arc par devers nous). Il faut étudier la projection : 1° de l'arc ; 2° du corps ; 3° des masses latérales.

Les images de l'arc et du corps sont superposées, les corps ne sont nettement visibles que sur le sujet adulte

et sain ; les masses latérales apparaissent isolément sans superposition et sont situées latéralement comme l'indique leur nom.

1° *La projection de l'arc est toujours nette.* — L'arc est en effet très rapproché de la plaque, constitué par du tissu compact et n'est jamais décalcifié. Il se traduit sous la forme d'une bande horizontale, quand il appartient à une vertèbre située sous le rayon normal. Cette bande unit les deux masses latérales entre elles. En son milieu une tache dessinant un croissant à concavité inférieure traduit la projection de l'apophyse épineuse. Cet arc peut être représenté non pas par une bande horizontale mais par une ombre en forme de V ouvert soit en haut, soit en bas. Ces différences d'aspect tiennent aux variations d'incidence ou d'attitude des vertèbres (Rayon normal sur 1re, 4e, 7e cervicales, 4e dorsale ; lordose cervicale plus ou moins accentuée, etc...).

2° *Le corps* se présente sous une forme rectangulaire. Le bord supérieur, reste fortement relevé en deux cornes à chacun de ses angles, le bord inférieur est au contraire convexe en bas, cette convexité étant celle d'une courbe s'emboîtant exactement dans la concavité du corps sous-jacent. L'ombre de ces corps est très nette chez l'adulte, nette chez l'enfant au-dessus de dix ans, souvent difficile à distinguer au-dessous de cet âge (la vertèbre étant en grande partie cartilagineuse). En revanche, il ne faut pas compter pouvoir déterminer les contours des corps aisément sur le sujet malade, encore moins en étudier les détails de structure. L'os est en effet décalcifié. Et sur l'épreuve

de face, seules les images des arcs (tissu compact) et les masses latérales (jamais touchées par les lésions et comprenant une forte proportion de tissu compact) sont nettement visibles. Aussi l'épreuve de face est-elle à peu près toujours négative dans le mal de Pott. Et les considérations que nous venons de développer nous paraissent avoir une telle valeur qu'il semble que l'on puisse dire : *Si, chez un enfant, on distingue très nettement les corps cervicaux, il n'y a pas de mal de Pott en évolution ; si chez un adulte (non un vieillard) on ne distingue pas les corps, on peut présumer une lésion de la colonne vertébrale.*

3° *Les masses latérales,* sur les épreuves très nettes, se traduisent sous la forme de rectangles latéraux à grand axe vertical. Les bords externes de ces rectangles sont concaves en dehors. Leurs extrémités supérieures et inférieures sont arrondies comme les surfaces articulaires qu'elles représentent. Ces extrémités chevauchent d'une vertèbre à l'autre, ce qui est très naturel étant donné l'obliquité des facettes. Quelquefois un double trait marque l'espace articulaire. On peut arriver à distinguer parfois l'apophyse transverse avec sa racine antérieure et sa racine postérieure, ses tubercules débordant en dehors la masse latérale. Le canal transversaire est arrondi ou ovalaire, *très net.* Celui-ci est en effet limité par un tissu compact formant à ce canal un rebord étroit (donc ombre nette linéaire).

Cependant les épreuves courantes sont très loin d'être aussi riches en détails ; mais on y remarque toujours l'aspect net de l'arc, une image distincte du corps chez

l'adulte, ainsi que chez l'enfant au-dessus de 10 ans ; enfin des masses apophysaires latérales nettement distinctes des formations précédentes.

c) Les vertèbres de transition. — Les 6e et 7e vertèbres cervicales présentent quelques caractères qui les rapprochent des vertèbres dorsales. Sur le profil, ces vertèbres se caractérisent par leurs apophyses épineuses plus longues et de direction presque horizontale. Leurs surfaces articulaires prennent une obliquité plus marquée qui les rapprochent de la verticale.

Les apophyses transverses très développées sont élargies à leur insertion et prennent l'aspect de grosses palettes trapues très caractéristiques sur l'épreuve de face.

III. — L'Atlas et l'Axis.

L'atlas, « 1re vertèbre cervicale, articulé en haut avec les condyles de l'occipital, en bas avec les apophyses articulaires de l'axis, se présente sous la forme d'un large collier aplati et comme écrasé entre ces deux formations osseuses ». L'arc antérieur a la forme d'une lame transversale qui présente en avant une saillie, le tubercule antérieur, et en arrière une facette articulaire pour l'apophyse odontoïde de l'axis. L'arc postérieur concave en avant, présente en arrière un tubercule postérieur qui représente l'apophyse épineuse. Sur les côtés, les masses latérales sont deux masses osseuses dont les faces supérieure et inférieure convergent en dedans l'une vers l'autre, de telle sorte que leur hauteur est plus grande en dehors

qu'en dedans (aspect triangulaire à base externe sur une coupe frontale). Les faces supérieures portent les deux cavités glénoïdes. Ces deux surfaces forment dans leur ensemble une excavation dans laquelle s'engage un véritable cône formé par les surfaces articulaires des condyles occipitaux (Richet). Leur face inférieure présente une surface plate à grand axe oblique en avant comme pour les précédentes, et limitée de toutes parts par un bord tranchant. De la face externe se détachent les apophyses transverses triangulaires à base interne et à sommet bifurqué. Leur base est perforée d'un canal livrant passage à l'artère vertébrale. Celle-ci se creuse une gouttière derrière les masses latérales sur la face supérieure de l'arc postérieur.

L'axis présente un corps rappelant assez dans son ensemble celui d'une vertèbre cervicale. Mais il est aussi haut que large. De sa face supérieure se détache une volumineuse apophyse cylindroïde (apophyse odontoïde) verticale ou oblique en haut et en arrière. Sa face antérieure se continue directement avec la face antérieure du corps. L'apophyse odontoïde est rétrécie légèrement au-dessus de son implantation (col). L'apophyse épineuse est remarquable par son grand volume. Elle présente deux énormes tubercules postérieurs. L'apophyse articulaire inférieure affecte le type cervical courant. Les surfaces articulaires supérieures sont très étendues, sont planes transversalement et convexes d'avant en arrière. Elles présentent donc un versant antérieur et un versant postérieur. Elles sont en outre dans leur ensemble orientées suivant un plan oblique en bas et en dehors, et elles reposent d'une part sur le tiers externe de la face supérieure du corps vertébral et d'autre part sur un plateau osseux reliant le pédicule à la racine antérieure de l'apophyse transverse. Les pédicules présentent leurs

caractères habituels. Ils sont seulement fortement échancrés aux dépens de leurs bords inférieurs. Les apophyses transverses sont obliques en bas et en dehors, elles ne sont pas bituberculeuses mais présentent comme au niveau des autres vertèbres cervicales un trou transversaire. Tous ces aspects apparaissent avec la plus grande netteté sur les radiographies.

a) Aspect radiographique de profil de l'Atlas-Axis (Position physiologique de repos, regard horizontal, rayon normal sur l'odontoïde). — Le corps de l'axis se présente sous une forme quadrilatère, à bord inférieur oblique en bas et en avant, à bord antérieur vertical ou légèrement oblique en haut et en arrière, présentant deux saillies, l'une inférieure, l'autre supérieure, cette dernière à l'union du corps avec l'odontoïde. Celle-ci a l'aspect d'un doigt vertical quelquefois légèrement incliné en arrière et qui surmonte le corps ; le sommet de l'odontoïde est à un centimètre au-dessus du tubercule de l'atlas.

On ne voit pas les pédicules, mais on voit bien les lames et la très volumineuse apophyse épineuse ; l'ombre de l'apophyse transverse se traduit sous la forme d'un vaste demi-cercle concave en haut, quelquefois sous la forme d'un V ouvert en haut, mais d'un V dont les branches seraient courbes, ce qui donne à l'ensemble l'aspect d'une ogive renversée à sommet mousse. L'ombre de ce cercle ou de cette ogive peut parfois déborder légèrement le corps en avant. Son ombre se prolonge loin en arrière et c'est elle qui voile l'image des pédicules ; les surfaces articulaires inférieures sont net-

tement visibles sous la forme d'un trait oblique en bas et en arrière, dont l'extrémité antérieure rejoint le bord postérieur du corps et dont l'extrémité postérieure s'arrête net. Celle-ci reste maintenue à une certaine distance des lames par l'apophyse articulaire inférieure dont le bord postérieur est fortement concave en arrière (voir figure 3).

L'Atlas se présente sous la forme d'une barre horizontale. En avant un ovale à grand axe vertical représente le tubercule antérieur de l'atlas. En arrière un petit triangle à sommet postérieur est l'image du tubercule postérieur ; les masses latérales immédiatement en arrière du tubercule antérieur de l'atlas sont quadrilatères ; leur bord inférieur est flou, complètement indistinct, se confondant avec la partie supérieure de l'apophyse transverse de l'axis. Leur bord supérieur est net, concave en haut, et l'extrémité postérieure de ce bord est débordant, soutenu par une véritable console. L'arc postérieur s'insère au milieu du bord postérieur des masses latérales. Les condyles occipitaux s'emboîtent dans les cavités glénoïdes des masses latérales ; ils apparaissent sous la forme d'une tache sombre à contours flous, difficiles à délimiter.

b) Aspect radiographique de face de l'atlas-axis et de l'occipital (En position physiologique de repos, regard horizontal, rayon normal sur l'odontoïde). — *L'axis* est caractéristique : le corps est quadrangulaire, le bec se dessinant en une courbe convexe en bas, les apophyses transverses se détachant sur les côtés et

s'inclinant en bas et en dehors. On distingue souvent le trou transversaire de ces apophyses et en dedans de lui on trouve la masse apophysaire inférieure de l'axis, masse assez volumineuse, à bord inférieur concave en bas, pierre la plus élevée des piliers latéraux apophyso-transversaires. Mais ce qui est le plus caractéristique est l'ombre de l'odontoïde surmontant les plateaux transversaires. Ces plateaux sont obliques en bas et

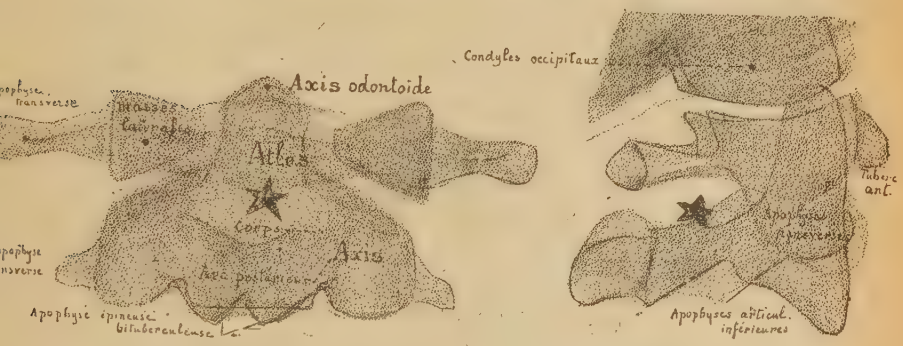


Fig. 3. — *L'atlas-axis. — De face*, l'odontoïde surmonte le corps de l'axis, il présente une tête, un cou reposant sur les deux épaules de l'axis (surfaces articulaires supérieures). La caractéristique de l'atlas réside dans l'aspect triangulaire ou trapézoïdal à grande base externe des masses latérales.

De profil, l'aspect radiographique est assez net pour se dispenser de tout commentaire. Les surfaces articulaires supérieures de l'axis ne peuvent être distinguées et sont cachées par l'ombre forcée, en ogive renversée de l'apophyse transverse de l'atlas. Les apophyses articulaires inférieures de l'atlas revêtent le type cervical.

en dehors. L'odontoïde présente une partie inférieure rétrécie, le col, une partie moyenne renflée, un sommet angulaire mousse (voir fig. 3). L'ensemble rappelle l'aspect d'une tête et d'un cou se dressant verticalement au-dessus des épaules.

L'arc antérieur de l'atlas barre transversalement l'apophyse odontoïde. Au-dessus des plateaux axoï-

diens, les masses latérales de l'atlas se développent et apparaissent triangulaires, plus exactement trapezoïdales à grande base externe. Cet aspect en triangle permet de caractériser l'atlas et de reconnaître avec précision le siège exact des espaces articulaires. On retrouve cet aspect dans toute sa pureté quand le rayon normal passe au niveau de l'odontoïde, mais on le retrouve encore quand ce rayon est plus bas situé, cervical ou dorsal, ou même lorsqu'il est latéral, tombant en dehors de la plaque même. On retrouve cet aspect déformé mais caractéristique encore dans le cas de position oblique de l'atlas-axis, lorsqu'un rayon oblique se trouve être normal à l'atlas alors que le rayon incident normal proprement dit est très éloigné, souvent même hors de la plaque (voir fig. 42, page 138 et page 139). Les apophyses transverses sont particulièrement développées, aplaties de haut en bas, percées d'un orifice transversaire à leur base ; elles sont légèrement obliques en dehors et en bas. Elles s'implantent par leur racine à mi-hauteur des masses latérales.

Au-dessus de l'atlas repose l'occipital. Celui-ci forme une ombre vaste, très noire, convexe en bas, dans laquelle on distingue deux saillies latérales représentant les bosses occipitales. L'occipital s'articule avec l'atlas par l'intermédiaire des condyles occipitaux, deux véritables supports rectangulaires hauts chacun de 1 centimètre environ et dont les faces inférieures, obliques en bas et en dedans, s'emboîtent dans les cavités glénoïdes atloïdiennes.

IV. — Le rachis cervico-dorsal dans son ensemble.

a) Anatomie. — Dans son ensemble, la colonne cervicale est convexe en avant ; la colonne dorsale est au contraire concave en avant. La région cervico-dorsale est à peu près rectiligne, oblique dans son ensemble en bas et en arrière, assurant la transition de l'une à l'autre de ces courbures. Mais il est intéressant de remarquer que les courbures générales de la colonne vertébrale, douces et régulières au niveau de la face antérieure des corps, sont au contraire irrégulières au niveau des apophyses épineuses.

La face antérieure des corps cervicaux décrit une courbe convexe en avant, de grand rayon, de la 1re à la 7e vertèbre cervicale, « avec point le plus saillant, à l'union de la 4e et 5e vertèbre cervicale » (Ménard). En arrière au contraire, le tubercule de l'atlas est profondément enfoui dans la fossette inter-occipito-atloïdienne. L'apophyse épineuse de l'axis apparaît énorme, très saillante, facile à palper, puis « la crête épineuse du cou forme un arc de court rayon » s'étendant jusqu'à l'apophyse épineuse de la 7e vertèbre cervicale. Cette courbure est très accentuée quand « les apophyses épineuses des 3e, 4e et 5e vertèbres cervicales sont réduites à de simples tubercules. C'est en regard de la 4e apophyse que la concavité épineuse est la plus grande ». La 6e et la 7e cervicales sont très volumineuses, faciles à palper. « La 7e, la plus saillante, constitue la proéminante chez l'adulte, la 1re apophyse épineuse dorsale est plus volumineuse que la précédente chez l'enfant. »

A la région dorsale, la face antérieure de la colonne soma-

tique est concave en avant, avec maximum de flèche en regard de la 6e, la crête épineuse est convexe en arrière, avec point culminant à la 6e ou 7e. « Les trois apophyses supérieures sont presque horizontales, longues et saillantes, faciles à palper, la 4e oblique en bas et en arrière de 5 à 10, verticales imbriquées comme les tuiles d'un toit » (Ménard). Les arcs dorsaux sont imbriqués alors que les arcs cervicaux sont bien distincts et horizontaux.

b) Considérations générales sur la radiographie du rachis cervico-dorsal dans son ensemble. — Ces radiographies doivent être étudiées sous leurs diverses incidences. Nous prendrons comme type les incidences 1re cervicale, 4e cervicale, 1re dorsale, 4e dorsale. Dans chacune de ces épreuves, une des vertèbres considérée prendra le type incidence normal déjà décrit plus haut. Les autres prendront des aspects différents. Quelles sont les raisons et la nature de ces déformations de l'image ?

Soient deux points d'une même vertèbre, l'un au contact de la plaque, l'autre éloigné, tous deux dans le rayon normal. Les projections de ces deux points, de ces deux repères, sont superposées. Centrons la radiographie à quelques centimètres plus haut. Qu'arrivera-t-il ? L'ombre du repère situé au contact de la plaque, continuera d'être projetée au même point, c'est-à-dire au contact de la plaque. Au contraire le repère vertébral éloigné de la plaque, qui reçoit un rayon oblique, verra son ombre projetée à distance et décalée par en bas. Si la radiographie est centrée bas, l'ombre

des points éloignés de la plaque sera décalée par en haut. Si le rayon normal est déporté à droite, l'ombre de ces mêmes points est reportée à gauche, etc. Ces notions expliquent toutes les modifications apportées à la forme des vertèbres avec les variations d'incidence. Dans les épreuves de face les apophyses épineuses représentent les points au contact de la plaque (fig. 3 *bis*); dans les épreuves de profil, les pédicules et masses apo-

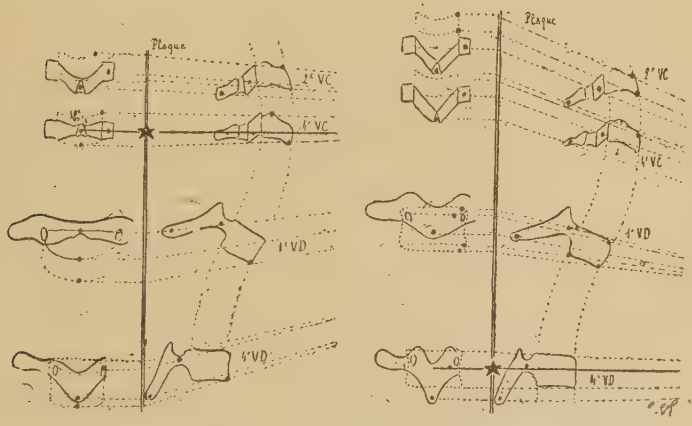


Fig. 3*bis*. — Sur les épreuves de face, les points éloignés de la plaque (corps vertébraux) sont déplacés excentriquement par rapport au rayon normal.

physo-transversaires d'un côté représentent les points éloignés de la plaque (fig. 5; page 43).

1° *Le rachis cervico-dorsal de face sous les diverses incidences.* — Soit une épreuve de face centrée sur l'atlas; qu'observera-t-on ? L'atlas-axis apparaîtra tel qu'il a été décrit plus haut, mais les vertèbres cervicales seront déformées et de telle sorte que les points éloignés de la plaque (corps vertébraux) seront plus

bas situés sur l'épreuve que les arcs et particulièrement que les apophyses épineuses. Les déformations sont encore plus accusées pour les vertèbres dorsales. Les

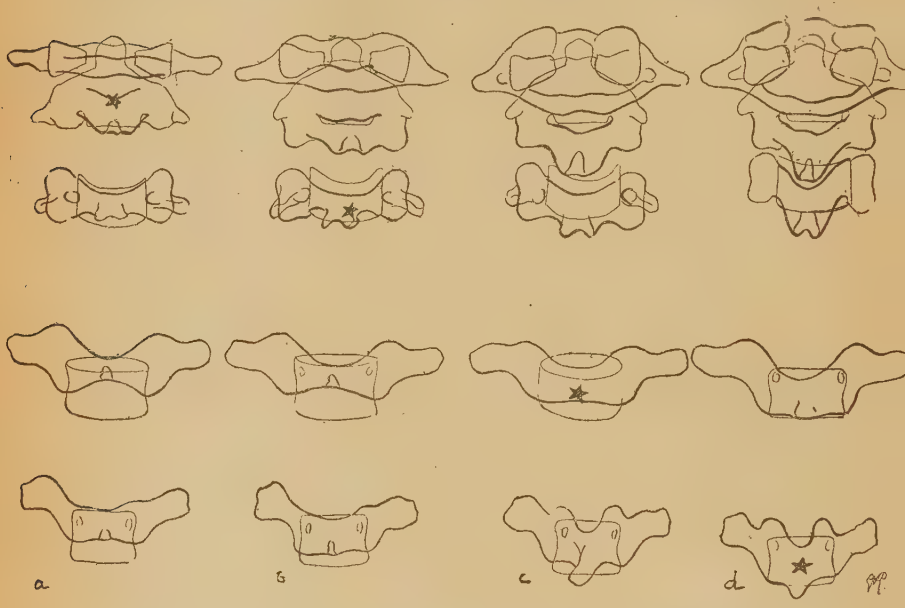


Fig. 4. — *Le rachis cervico-dorsal* (l'étoile figure le rayon normal).
Quand le rayon normal est centré sur l'atlas, les points éloignés de la plaque (corps) sont en projection d'autant plus bas situés par rapport aux points rapprochés de la plaque apophyses épineuses) qu'il s'agit de vertèbres plus inféricures (vert. cervicales, dorsales, etc...), question d'attitude mise à part.
Quand le rayon normal est centré sur la 4e dorsale, les points les plus éloignés de la plaque (corps) sont d'autant plus haut situés en projection, par rapport aux points rapprochés de la plaque (apoph. épineuses), qu'il s'agit de vertèbres plus élevées (vert. cervicales, atlas-axis), question d'attitude mise à part.
Aspects interméd. quand le rayon normal est centré sur la 4e VC ou sur la 1re VD.
Pour avoir une projection nette du corps de la 1re et 2e vert. dorsales, il faut centrer sur la 4e, 5e ou 6e vert. dorsales.

apophyses épineuses de celles-ci, quoique très obliques, restent haut situées sur l'épreuve et leurs sommets se projettent au niveau du bord inférieur des corps cor-

respondants. De plus, on conçoit que le rayon qui passe par les vertèbres dorsales, loin d'être perpendiculaire à la face antérieure des corps vertébraux, est au contraire très oblique, tendant à prendre (avec une certaine exagération) ces corps en enfilade par leurs faces interosseuses. Le résultat est le suivant : les corps vertébraux dorsaux perdent entièrement la netteté de leurs contours, car les projections des faces antérieures et des faces postérieures de leur corps ne se superposent point, mais se projettent à distance l'une de l'autre. Pour la même raison on ne saurait plus distinguer l'espace clair qui traduit le disque intervertébral [l'ombre de la face antérieure du corps sus-jacent débordant et voilant cet espace clair] (voir fig. 4).

Si l'épreuve est centrée sur la quatrième vertèbre dorsale ou plus bas, la vertèbre dorsale située au niveau du rayon normal présente l'aspect plus haut décrit, les vertèbres cervicales sont déformées de telle sorte que le corps est rejetté par en haut, l'apophyse épineuse semblant abaissée. Cet aspect est très marqué au niveau de l'axis, plus marqué encore au niveau de l'atlas qui apparaît sous la forme d'un anneau. Au contraire les vertèbres dorsales supérieures apparaissent dans toute leur netteté, et les espaces intervertébraux sont entièrement perméables aux rayons. Dans ce cas en effet, le rayon normal à la plaque est également normal à la 4e et 5e vertèbre dorsale et le rayon oblique qui passe par la 1re vertèbre dorsale est perpendiculaire à la face antérieure du corps de cette vertèbre. Celle-ci se projette donc de façon simple, la face antérieure

et la face postérieure du corps se superposant exactement, l'espace interosseux conservant également toute sa pureté (voir fig. hors texte 6).

On se rendra compte sur les schémas ci-contre représentant des épreuves de face centrées sur la 4e vertèbre cervicale et sur la 1re vertèbre dorsale, que les vertèbres cervicales et dorsales, selon qu'elles sont sus ou sous-jacentes au rayon normal, participent à l'une ou à l'autre des déformations précédemment décrites.

2° *Le rachis cervico-dorsal de profil sous les diverses incidences.* — Que se passe-t-il quand on considère la même colonne vertébrale radiographiée de profil sous diverses incidences. On remarquera que la direction générale des apophyses épineuses et la forme générale des corps vertébraux restent sensiblement les mêmes, quel que soit le centrage de l'ampoule. En revanche, les ombres des points très éloignés et très rapprochés de la plaque sont sujettes à variation de siège et de forme. Ce sont les apophyses articulaires, transverses, les faces interosseuses des corps. Soit une radiographie centrée sur l'atlas axis, alors que ces 2 vertèbres revêtent leurs caractères typiques, on observe quelques déformations cervicales, légères il est vrai : l'apophyse articulaire éloignée de la plaque est volumineuse et plus bas située que l'apophyse la plus rapprochée de la plaque. L'aspect de la vertèbre dorsale est déformée dans le même sens mais de façon plus marquée. Alors qu'il est assez délicat de juger du déplacement de l'ombre portée par les apophyses articulaires dorsales, on constate facilement en revanche le décalement par en bas de l'ombre portée

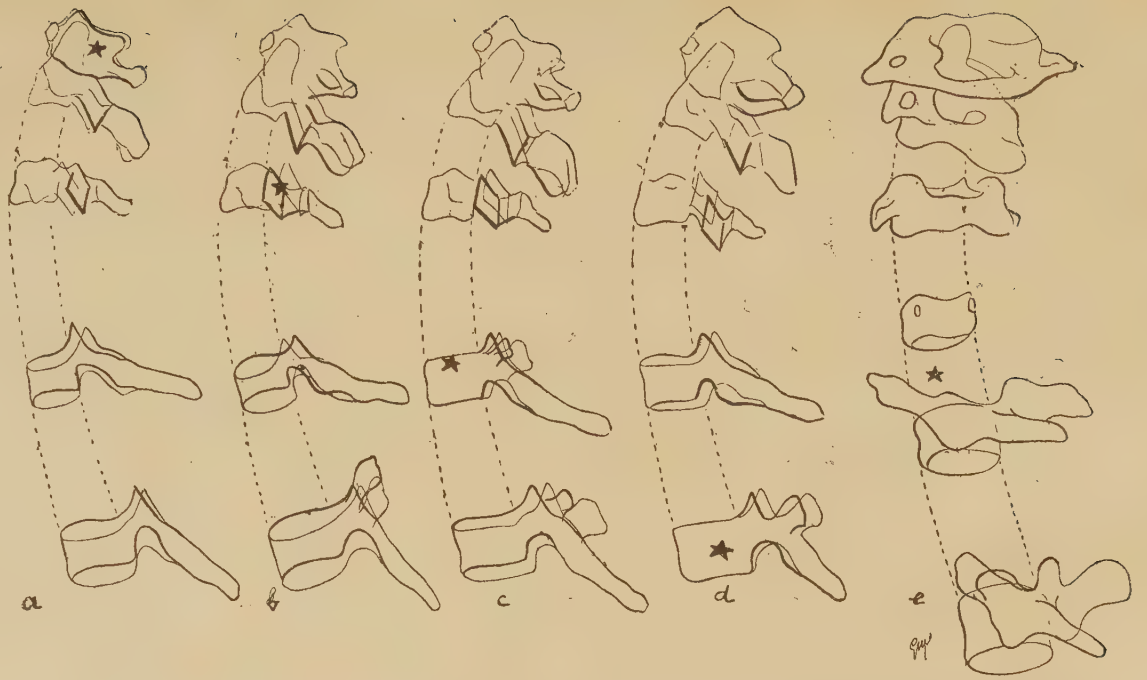


FIG. 5. — *Rachis cervico-dorsal de profil.* — On a figuré en traits forts les contours des parties rapprochées de la plaque, en traits fins les contours des parties éloignées de la plaque. Ces derniers contours sont toujours déplacés dans leurs projections excentriquement (comparativement aux premiers) par rapport au rayon normal (étoile). La dernière figure à droite représente un rachis cervico-dorsal en prise oblique (même principe de figuration).

par le pédicule du côté le plus éloigné de la plaque. Les surfaces intervertébrales apparaissent sous forme d'ovales, le rebord inférieur de cet ovale étant l'image du rebord interosseux des vertèbres limitantes, côté éloigné de la plaque. Des déplacements accessoires peuvent être observés. Un des piliers latéraux apophyso-transversaires peut être reporté dans tout son ensemble en avant de l'autre pilier apophyso-transversaire. Cela tient à ce que le rayon normal ne passe pas au niveau de l'axe de ces piliers apophyso-transversaires mais soit en avant, soit en arrière d'eux, et dans ces cas l'ombre des apophyses articulaires du côté éloigné de la plaque se trouve décalée, en arrière dans le premier cas, en avant dans le second (fig. 5).

Les phénomènes inverses se produisent en cas de radiographie bas centrée (sur les vertèbres dorsales). Nous ne développons pas davantage ici les aspects radiographiques de ces diverses projections. La lecture des schémas ci-contre décalqués d'après des radiogrammes permettra de bien comprendre ce qui se produit dans ces divers cas. On remarquera l'aspect en anneau de l'atlas. On retrouve le même aspect sur les radiographies des figures 41 (4 et 5).

Enfin la figure 5 montre les aspects intermédiaires observés en cas de radiographies centrées sur la 4e vertèbre cervicale ou sur la 1re vertèbre dorsale.

3° *Vue oblique du rachis cervico-dorsal.* — Le schéma ci-joint (fig. 5) montre l'aspect d une colonne vertébrale immobilisée dans sa position de repos et radiographiée en prise oblique. Cet aspect n'a pas d'intérêt pra-

tique au point de vue de la colonne cervico-dorsale, son unique intérêt réside dans l'aspect bizarre, très déformé de l'atlas-axis, celui-ci recevant un rayon perpendiculaire à sa face antérieure, mais oblique à la plaque. Cet aspect de l'atlas-axis doit être connu pour comprendre l'aspect inattendu que peuvent revêtir atlas et axis dans certains examens pratiqués sur ces vertèbres au cours du torticolis. Mais nous décrirons l'image d'une colonne vertébrale dont l'atlas est vu de profil (tête de profil), chez un sujet dont on a disposé le bassin également de profil alors que les vertèbres dorsales sont au contraire obliquement orientées, le plan des épaules étant à 60 degrés ou 45 degrés sur le plan de la plaque. L'ampoule est centrée sur la première ou deuxième vertèbre dorsale ; cette position est celle employée pour l'examen oblique de la colonne cervico-dorsale en pratique courante. Dans ces cas l'atlas étant franchement de profil, les deuxièmes, troisièmes, quatrièmes et cinquièmes cervicales sont vues presque de profil, les sixièmes et septièmes ainsi que les cinq ou six premières vertèbres dorsales sont vues obliquement ; les autres vertèbres dorsales sont de profil ou presque de profil. Quelles sont les modifications d'aspect des vertèbres dorsales supérieures. Quand la radiographie est bien prise, que le sujet n'est ni trop de profil, ni trop de face, l'arc postérieur apparaît vu de trois quart ; on ne voit plus bien l'apophyse épineuse mais on remarque en revanche deux ombres linéaires marquant l'union des faces latérales de cette apophyse avec les lames vertébrales. En outre on voit nettement le massif apophyso-

transversaire du côté rapproché de la plaque. Mais celui-ci est situé plus en avant que sur l'épreuve de profil, il recouvre le pédicule et l'arc postérieur apparaît directement implanté sur la face postérieure du corps, sans intermédiaire de pédicule. Que se passe-t-il du côté du corps vertébral? Le profil de celui-ci se trouve comme raccourci, alors que le corps possède toute sa hauteur. Sa distance antéro-postérieure est amoindrie; on devrait il est vrai apercevoir en revanche une certaine quantité de face postérieure du corps vertébral, mais cette projection de face postérieure est voilée par l'ombre de l'apophyse et de la lame vertébrales qui est reportée en avant, comme nous savons. En résumé, l'arc est directement implanté sur le corps sans intermédiaire de pédicule et l'épaisseur antéro-postérieure du corps est amoindrie, mais comme par le procédé de cette prise oblique on peut cependant obtenir une bonne image de la colonne somatique, il faut recourir à ce moyen qui permet, comme nous allons le voir, d'échapper aux superpositions des ombres projetées par la ceinture scapulaire. Un inconvénient de la méthode réside dans ce fait que les faces interosseuses vertébrales empiètent souvent les unes sur les autres. L'espace clair intervertébral perd donc de sa pureté.

V. — Le thorax supérieur en radiographie.

a) Anatomie. — L'anatomie d'ensemble du thorax est assez connue pour qu'il soit superflu de la rappeler. Disons seulement que la cage thoracique a la forme d'un tronc de cône aplati d'avant en arrière, échancré à sa partie antéro-inférieure et dont la plus grande circonférence passe par la partie moyenne de la huitième côte. Son orifice supérieur ou sommet est limité en avant par la fourchette sternale, en arrière par le corps de la première vertèbre dorsale et sur les côtés par les bords internes des premières côtes. Le grand axe de cet orifice est transversal. Son plan n'est pas horizontal. Il continue presque le plan de la face antérieure du sternum, et une horizontale qui rase la fourchette sternale va rencontrer en arrière non pas la première vertèbre dorsale, mais le plus souvent le disque qui unit la deuxième vertèbre dorsale à la troisième. La première côte est aplatie de haut en bas. La deuxième établit la transition morphologique entre la première et les suivantes.

On ne peut étudier la radiographie du thorax supérieur sans y joindre l'étude de la ceinture scapulaire. La ceinture scapulaire s'unit au thorax au niveau de l'articulation sterno-claviculaire. L'extrémité interne de la clavicule forme une saillie très marquée de chaque côté de la fourchette, la clavicule s'articulant en dehors avec l'acromion. L'omoplate est en outre et surtout maintenue par les divers muscles qui l'unissent au thorax et à la colonne vertébrale et la maintiennent dans une position telle que la cavité glénoïde regarde en dehors et légèrement en avant. Le grand axe de la cavité glénoïde est vertical, la

clavicule est horizontale, dans l'attitude du membre supérieur au repos, bras pendants le long du corps. Le membre supérieur est susceptible de mouvements étendus. Une partie de ces mouvements se passe dans l'articulation sterno-claviculaire. Cela explique certains aspects inattendus en rapport avec certaines attitudes du sujet que l'on observe dans les radiographies de profil.

b) Aspect radiographique du thorax (face). — On reconnaît facilement le gris costal et la forme générale du thorax, en tronc de cône à sommet supérieur. Les côtes supérieures peuvent êtres reconnues dans presque toute leur longueur : la première côte en entier, la deuxième presque entière; les extrémités antérieures des côtes plus inférieures deviennent floues, elles sont très éloignées de la plaque, leur ombre est très élargie, très pâle, et devient finalement complètement indistincte.

La forme aplatie de la première côte est caractéristique; sa courbure est de petit rayon. Son extrémité antérieure très élargie est coupée net au niveau de l'articulation condro-costale au-dessous et en dehors de la tête claviculaire. La tubérosité de la première côte est généralement saillante (voir fig. 6 et fig. 7) ; les côtes forment dans leur ensemble une série de courbes étagées concaves en bas et en dedans, s'entrecroisant en festons, non concentriques et de rayon d'autant plus grand que plus inférieur il est difficile de préciser les variations de ces courbures en raison des variations d'incidence.

Fig. 6. — Pour obtenir une image nette des corps vertébraux dorsaux supérieurs (1, 2) il faut centrer bas sur 4°, 5° ou 6° dorsale ; dans ce cas, les 1re et 2e côtes sont nettement distinctes, le premier espace intercostal est large.

Fig. 7. — Si le rayon naturel est centré sur la 1re dorsale, l'image du corps est indéchiffrable, on ne voit que des arcs ; la 1re et la 2e côte sont superposées. Comparer avec la figure 6.

En revanche *on peut établir les conclusions suivantes :* le rayon normal qui passe par le *bord supérieur de la fourchette* sternale passe ordinairement au niveau de la deuxième vertèbre dorsale, si la courbure physiologique de la colonne au repos répond au type moyen. Dans ces conditions les ombres des cols des premières et deuxièmes côtes restent à peu près accolées ; *le premier espace est virtuel.* Nous savons déjà que dans ces cas la vertèbre correspondante est *tout arc*, et que l'interprétation de l'ombre des corps devient à peu près impossible. Les ombres des têtes claviculaires très élargies se projettent dans le deuxième espace intercostal. Si au contraire *l'incidence normale est basse*, ces corps vertébraux qui reçoivent des rayons obliques à la plaque, mais normaux à la vertèbre, projettent une ombre nette et distincte. Pour la même raison les premiers et deuxièmes espaces intercostaux s'élargissent et *les côtes reprennent chacune leur individualité.* Les ombres des têtes claviculaires (organes très éloignés de la plaque) sont décalées par en haut et se projettent au niveau des bords latéraux de la première vertèbre dorsale (fig. 6). Si *l'incidence normale est très haute*, le phénomène inverse se produit. Les ombres des têtes claviculaires sont abaissées, les *premiers et deuxièmes espaces* deviennent absolument *virtuels*, les corps complètement indéchiffrables (fig. 7).

L'étude radiographique de la ceinture scapulaire ne présente qu'un intérêt de second ordre. Nous venons de voir les variations de siège de l'extrémité interne de la clavicule avec les variations de l'incidence. De

pareilles variations de siège ne peuvent pas être observées dans la projection de l'omoplate, car celle-ci est un élément anatomique très rapproché de la plaque. Son angle spinal se projette en regard de la deuxième côte, son angle inférieur en regard de la septième. Si les variations d'incidence ont peu d'influence sur sa projection il n'en est pas de même en ce qui concerne les attitudes du membre, l'omoplate étant essentiellement mobile avec les mouvements de celui-ci.

c) Aspect radiographique du thorax (profil). — On reconnaît facilement le gris costal et tous ses caractères, obliquité en bas et en avant d'autant plus marquée que l'on considère des côtes plus inférieures, obliquité en bas et en avant du sternum (corps et manubrium), etc. Les côtes les plus rapprochées de la plaque ont un contour plus net, une largeur moindre, et une teinte plus foncée que les côtes les plus éloignées de la plaque. On reconnaît facilement l'angle postérieur de chaque côte. En suivant les côtes d'avant en arrière, on remarque que celles-ci se portent en haut et en arrière, d'abord rectilignes, remontant au-dessus et en arrière de l'angle postéro-supérieur du corps vertébral (bien au-dessus et bien en arrière) et soudain elles se coudent brusquement pour rejoindre le disque intervertébral et s'articuler avec les bords des vertèbres adjacentes à ce disque. La côte du côté éloigné de la plaque présente les mêmes caractères, l'angle postérieur est seulement situé un peu plus en arrière (le rayon normal est supposé situé au niveau du corps vertébral). Si l'on consi-

dère des côtes sus-jacentes au rayon normal (1re et 2e par ex., le rayon normal étant supposé sur la 4e), les côtes les plus éloignées de la plaque apparaîtront plus haut situées sur l'épreuve. Si l'on considère des côtes sous-jacentes au rayon normal (6e et 7e dans ce même exemple), les côtes les plus éloignées de la plaque apparaîtront plus bas situées sur l'épreuve (en raison de la projection conique). De plus *les côtes les plus rapprochées de la plaque apparaissent rectilignes* si elles sont situées *au niveau du rayon normal*, les côtes *de niveau plus élevé (1) concaves en haut*, les côtes *de niveau moins élevé concaves en bas.* Une réflexion attentive permet de se rendre compte de ce phénomène (segments de côtes plus ou moins éloignés de la plaque et projection conique). *Du côté éloigné de la plaque* au contraire, alors que la côte située *sous le le rayon normal* conserve toujours son *apparence rectiligne*, la côte *de niveau plus élevé est concave en bas*, la côte *de niveau moins élevé concave en haut* (fig. 8).

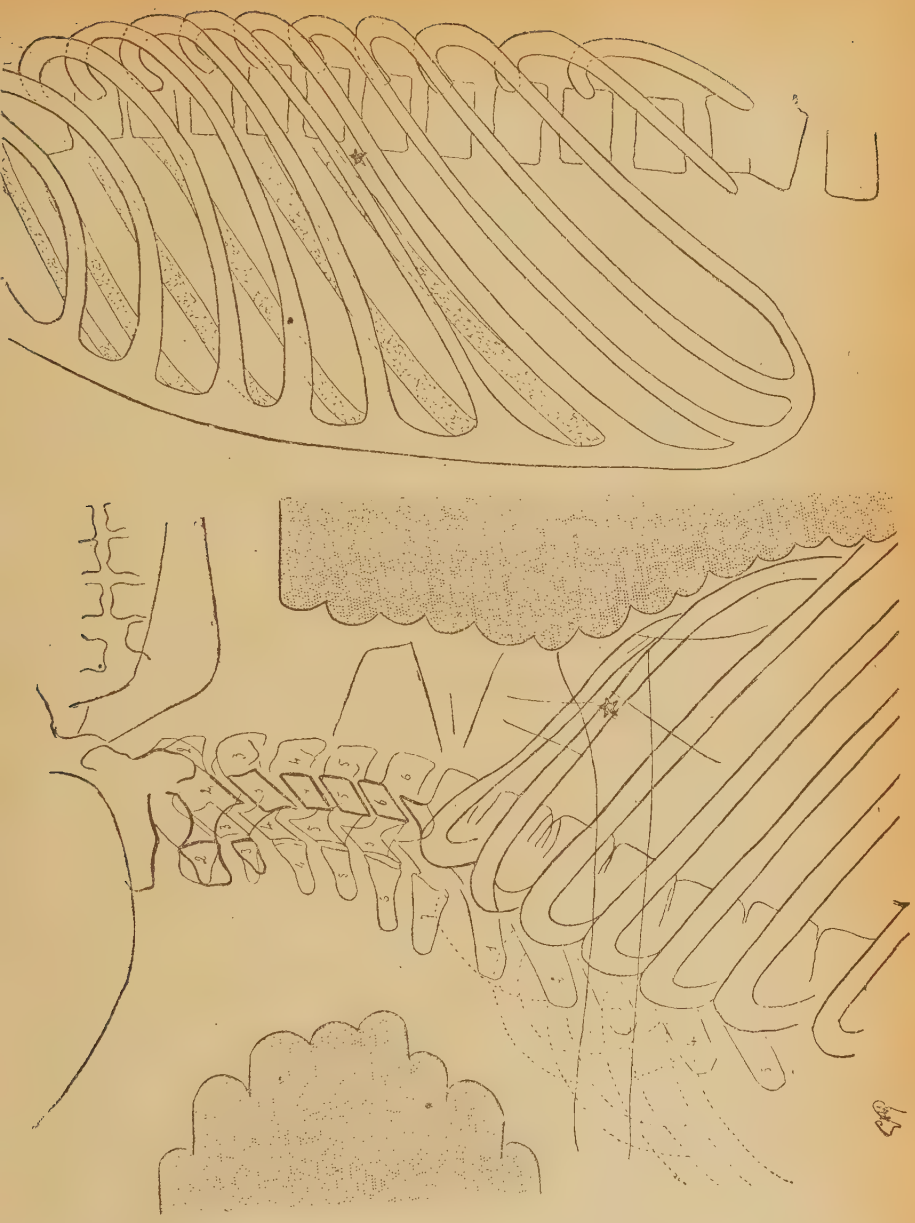
Il faut prendre une attention spéciale à l'examen de l'orifice supérieur du thorax. On y distingue nettement les deux clavicules près de leurs insertions sternales et les deux premières côtes. Celles-ci sont généralement de même teinte, aussi foncées l'une que l'autre. Dans les radiographies centrées vers les 2e ou 3e dorsales, la première côte du côté rapporté de la plaque est en général rectiligne, la première côte du côté éloigné de la

1. Nous comprenons de niveau plus élevé sur le sujet debout, c'est-à-dire 1re, 2e, 3e côtes, si nous supposons un rayon normal passant par la 3e.

plaque légèrement concave en bas, ce fait est important à connaître pour permettre une numérotation facile des côtes, numérotation qui peut être utile pour la détermination ultérieure du siège de la lésion.

L'omoplate et l'humérus du côté rapproché de la plaque sont seuls habituellement apparents. L'omoplate se présente de champ, ombre de 10 centimètres sur 3 de large se projetant en arrière de la colonne vertébrale. A son extrémité supérieure on distingue l'acromion, la coracoïde, etc... L'humérus et la tête humérale sont aisément reconnaissables, l'humérus dans la position donnée au sujet (page 166) est oblique en haut et en avant. Dans certains cas, l'ombre de l'omoplate recouvre plus ou moins l'ombre de la colonne, et peut prêter à de graves erreurs d'interprétations (voir plus loin page 166).

a) Aspect radiographique dans les épreuves obliques. — Nous avons peu de choses à dire. Nous connaissons déjà l'aspect que prend la colonne vertébrale proprement dite. Du côté rapproché de la plaque, les côtes sont rectilignes, la 1re côte n'a pas son aspect large et arrondi, elle est étroite. A leurs extrémités vertébrales toutes ces côtes se recourbent très brusquement pour rejoindre après un court trajet leurs articulations vertébrales. Du côté éloigné de la plaque les côtes forment de larges courbes régulières de grand rayon, descendant très obliquement des côtés de la colonne. La première côte est très élargie. Les omoplates dégagent entièrement la colonne vertébrale. L'omoplate du côté



G. 8. — *A gauche : thorax vu de trois quarts ;* les côtes rapprochées de la plaque sont rectilign
es côtes éloignées de la plaque curvilignes.
Droite : thorax de profil ; les côtes du côté rapproché de la plaque sont : rectiligne au niveau
rayon normal, concave en haut au-dessus de ce rayon, concave en bas au-dessous de ce rayon.
hoses se passent de façon inverse quand il s'agit des côtes du côté éloigné de la plaque (en p
illé).

éloigné de la plaque souvent située au-dessus des conformateurs qui maintiennent le sujet, voit souvent son ombre interceptée par la projection de ces conformateurs. En revanche, l'ombre de la clavicule de ce côté se dessine sous la forme d'une large bande transversale qui barre l'ombre vertébrale généralement au niveau de la 2e ou 3e vertèbre dorsale. On retrouve tous ces aspects sur les radiographies des figures 8, 37, 45.

VI. — La colonne vertébrale suivant les âges.

Nous serons brefs sur ce sujet. Contentons-nous donc de rappeler que la colonne vertébrale comme le reste du squelette se développe rapidement depuis la naissance jusqu'à l'âge de 3 ans. A cet âge celle-ci a déjà acquis un grand développement. L'accroissement paraît moins rapide après cet âge et l'on n'observe guère radiographiquement qu'une différence maxima de 2 centimètres sur chaque dimension entre l'ombre vertébrale de l'âge de 3 ans et l'ombre vertébrale de l'adulte.

Les formes vertébrales sont les mêmes mais la vertèbre très jeune (naissance, deux ans) semble plus schématique. A la région cervicale cet aspect se résume sensiblement dans la présence de l'ombre d'un corps vertébral généralement petit et d'une apophyse épineuse : et à leur point d'union, d'un losange qui représente la masse apophyso-transversaire. Les espaces intervertébraux semblent très larges : ces vertèbres sont peu calcifiées, leur ombre est très claire ; en somme beaucoup

de cartilage avec noyaux osseux peu développés. On conçoit que les lésions pottiques rares d'ailleurs à cet âge seront difficilement reconnaissables. Vers l'âge de 5 à 6 ans, les vertèbres commencent à revêtir leurs divers caractères morphologiques précédemment décrits. Sur les épreuves de face on remarque toujours au niveau de la face antérieure du corps vertébral une encoche claire ; celle-ci peut persister longtemps et être observée sur des profils appartenant à des sujets de 8 ans. Elle est due à ce que les noyaux d'ossification des plateaux vertébraux supérieur et inférieur ne sont pas encore soudés. A l'âge de 12 ans tous les caractères morphologiques sont entièrement acquis. Ils se précisent pour apparaître dans leur plus grande netteté chez le sujet adulte et vigoureux. Chez le vieillard on assiste à un processus de décalcification. Les contours vertébraux chez lui peuvent être nets si les parties molles sont suffisamment perméables aux rayons, mais la teinte générale de l'ombre radiographique reste essentiellement claire (1).

1. Si bien que nous avons vu des colonnes vertébrales de vieillard, dépouillées de leurs parties molles, simples pièces anatomiques, donner à la radiographie des épreuves moins riches en détails que des radiographies prises sur le vivant chez un sujet très vigoureux, mais d'âge adulte.

B. — PHYSIOLOGIE DU RACHIS SUPÉRIEUR

La colonne cervicale et cervico-dorsale est le segment le plus mobile du rachis, susceptible de mouvements de flexion-extension, latéralité et rotation-torsion. Les mouvements de flexion-extension doivent occuper particulièrement notre attention. Les lordoses compensatrices sont fonction du degré d'extension des divers segments du rachis. C'est parce que l'extension est extrême à la région cervicale, parce que les arcs postérieurs sont susceptibles d'un fort tassement, que l'on peut guérir la plupart des maux de Pott de cette région sans gibbosité. Au contraire à la région dorsale supérieure, on ne peut constater le moindre tassement. L'extension est impossible. Les gibbosités sont fatales et acquièrent rapidement un degré accentué. La 7° vertèbre cervicale tend à tomber au-devant de la colonne vertébrale, au-dessus de la voûte thoracique, et ce sont les vertèbres cervicales sus-jacentes qui redressent la tête par l'établissement d'une lordose des plus marquées. Cette lordose ne fera que rendre la gibbosité dorsale plus apparente. Toutes ces particularités nous apparaîtront nettement sur les radiographies de mal de Pott. Les mouvements de latéralité et de rotation-tor-

sion sont des mouvements solidaires. Leur connaissance explique tous les aspects radiographiques du torticolis pottique.

a) La flexion-extension. — Il faut distinguer la flexion et l'extension. La flexion est très étendue. Elle s'exerce avec grande amplitude dans la région cervico-dorsale, est nulle dans la région dorsale, insignifiante dans la région cervicale, nulle entre atlas et axis, assez accentuée entre atlas et occipital. On fixe le sacrum d'une colonne vertébrale d'un sujet maintenu en position physiologique de station debout ; voici ce que l'on observe dans la flexion générale du rachis : « la colonne cervicale forme par ses premiers corps vertébraux une ligne droite regardant en bas, presque parallèle au sol. L'orifice supérieur du canal rachidien est tourné directement en avant » (Expérience de Ménard, *in Mal de Pott*, page 36). Le menton vient au contact du sternum. « A partir de la 6e cervicale commence une forte concavité en avant qui s'arrête à la 6e dorsale inclusivement... Les vertèbres basculent autour de leurs apophyses articulaires comme centres de mouvement. Les corps se rapprochent, comprimant les cartilages » (Ménard). Pour Monro, le centre de flexion est situé au niveau de la « lentille molle » du disque intervertébral qui offre ainsi « un point d'appui presque liquide ». Pour Cruveilhier au contraire le centre de mouvements n'est pas au centre du disque, mais plus près de la face postérieure des corps vertébraux. C'est ce que MM. Calvé et Lelièvre ont mis en évidence au moyen de la radiographie. Au niveau de ce centre de mouvements en effet, et à ce niveau seulement, la hauteur du disque reste immuable quels que soient les degrés de la flexion et

de l'extension (1). Nous nous rallions à cette dernière opinion. Dans le mouvement de flexion, on observe en outre un mouvement de glissement dans les articulations intervertébrales. Les apophyses articulaires des vertèbres sus-jacentes, glissent sur les apophyses des vertèbres sous-jacentes, tendant à s'élever et à se porter en avant. Les arcs postérieurs s'écartent en éventail et « les ligaments jaunes prennent une hauteur double ou triple de celle qu'ils avaient au repos (2). Cet écartement des apophyses est très appréciable entre les deux dernières cervicales et les cinq premières dorsales » (Ménard). Toutes ces particularités, courbures générales du rachis, glissement des apophyses articulaires, écartement interépineux s'observent très nettement sur les radiographies.

L'extension ne relève pas du même domaine que la flexion. Elle est nulle à la région dorsale tant moyenne que supérieure, très accentuée à la région cervicale, nulle entre atlas et axis, existante entre atlas et occipital. Dans ce mouvement: la colonne cervicale « devient fortement convexe en avant et l'arc qu'elle forme représente à peu près le quart d'une circonférence de court rayon » (Ménard). Pour Ménard les mouvements de bascule des vertèbres se passent encore au niveau des apophyses articulaires, les corps s'écartent, dis-

1. *The American Journal of Orthopedic Surgery*, October 1913, J. Calvé et H. Lelièvre, Radiography of the vertebral column in profile in Pott's disease.

2. Il nous semble que les muscles et les ligaments jaunes sont rarement les éléments qui limitent la flexion. Nous avons pu sur le cadavre couper tous les muscles postérieurs, tous les ligaments jaunes, sans obtenir le moindre accroissement de la flexion, celle-ci ne s'accentuant qu'après section du ligament commun vertébral postérieur. Ceci semblerait confirmer l'opinion de Monro et Cruveilhier.

tendent les fibro-cartilages. Sur le cadavre comme sur les radiographies nous croyons encore remarquer l'existence d'un mouvement de glissement au niveau des apophyses articulaires, l'apophyse sus-jacente glissant en bas et reculant sur l'apophyse sous-jacente. « En arrière les apophyses épineuses se rapprochent. Sur le squelette débarrassé des parties molles l'occiput arrive au contact du dos ; et le crâne enlevé, l'odontoïde arrive à regarder directement en bas... D'autre part les arcs postérieurs peuvent se tasser facilement à cause de la faible hauteur des lames et de l'atrophie des apophyses épineuses. Ce tassement est tel que la distance qui sépare au repos les apophyses épineuses de l'atlas et de la 7e cervicale diminue d'un tiers dans l'extension (1). » Les radiographies permettent de vérifier l'exactitude de toutes ces données expérimentales.

b) La flexion-extension dans les articulations atloido-axoidiennes et atloido-occipitales. — Entre atlas et occipital seul le mouvement de flexion-extension est possible. Ce mouvement est peu étendu. La flexion atteint 20°, l'extension 30°. Ces mouvements se passent autour d'un axe transversal qui répond à peu près au centre de courbure des condyles occipitaux (2).

1. Cette extension est limitée par le contact de l'occiput et du dos, le contact des arcs entre eux (5e, 6e, 7e) et la tension du ligament commun vertébral antérieur.

2. Quelques mouvements de latéralité autour d'un axe antéro-postérieur intra-crânien sont possibles ; tout mouvement de rotation est impossible, car les directions opposées des condyles y font obstacle. On peut cependant observer une ébauche du mouvement de rotation « quand la tête est préalablement inclinée sur un des condyles qui sert alors de pivot (Cruveilhier).

Aucun mouvement de flexion n'est possible dans l'articulation atloïdo-axoïdienne. L'enclavement de l'odontoïde s'oppose à ce mouvement. La radiographie vérifie entièrement cette donnée. L'arc postérieur de l'atlas et l'apophyse épineuse de la 2e cervicale forment deux travées parallèles entre elles. Leur parallélisme se maintient intégralement quel que soit le degré d'extension ou de flexion de la tête et de la colonne cervicale. On constate au contraire une inclinaison en avant de l'atlas sur l'axis de façon précoce dans le mal de Pott sous-occipital. Cet aspect anormal prend dès lors une grande valeur séméiologique.

c) Latéralité et rotation-torsion. — Je donnerai à ce chapitre un développement un peu plus étendu qu'il ne convient pour le sujet actuellement traité. J'ai eu l'occasion de faire sur le vivant et sur le cadavre en 1913, toute une série d'expériences destinées à préciser certains points de la physiologie du rachis. Ces expériences m'avaient été inspirées et avaient été entreprises avec MM. Calvé et Lamy en vue d'étudier certains points de la physiologie pathologique de la scoliose. Ces recherches nous ont conduits à des résultats originaux et dont quelques aperçus relatifs à la physiologie de la colonne cervicale sont encore inédits (1).

Voici quelques-unes des conclusions qui présentent quelque intérêt pour le sujet qui nous occupe. A la

1. Voir cependant *Orthopédie et tuberculose chirurgicales*, juillet 1914. Calvé-Lamy-Galland; Notes préliminaires à l'étude de la scoliose, *The american Journal of Orthopedic surgery*, juin 1914. Calvé-Lamy-Galland.

région cervicale aucun mouvement de latéralité (inflexion latérale) n'est possible sans qu'il ne s'ensuive obligatoirement un mouvement de rotation des vertèbres les unes sur les autres. La raison de cette dépendance réciproque tient à l'inclinaison des surfaces articulaires vertébrales qui forment un plan incliné de haut en bas et d'avant en arrière. Si bien que si nous exerçons une pression verticale unilatérale sur la moitié droite d'une vertèbre par exemple, il en résulte : 1° Un mouvement d'inflexion latérale de ce côté, et 2° la vertèbre supérieure descend le plan incliné que lui offre l'apophyse articulaire de la vertèbre sous-jacente; elle reculera donc de ce côté, à droite, tandis que, inversement, sa moitié gauche avancera et gravira la pente de l'apophyse articulaire sous-jacente gauche. Des mouvements identiques se reproduisent à tous les étages plus bas situés; et ils s'additionnent. *Donc toute latéralisation passive s'accompagne fatalement d'une rotation telle que l'apophyse transverse de la vertèbre du dessus recule du côté de l'inflexion latérale.* On comprend que, inversement, tout mouvement de rotation s'accompagnera de même obligatoirement d'une inclinaison latérale de sens déterminé. Des expériences en ce sens ont également été très démonstratives.

Cette notion permet de comprendre certains faits tels que ceux-ci : si, notre tête étant primitivement en position de repos, le regard horizontal, nous lui faisons exécuter un mouvement de rotation à droite, il en résulte qu'il est facile de rejeter la tête en arrière (c'est-à-dire oreille droite plus basse,

inclinason latérale facile à accentuer dans ce sens), et il est difficile au contraire d'incliner la tête en avant (c'est-à-dire oreille gauche plus basse, car dans ce dernier cas, l'inclinaison latérale obligatoire en arrière et à droite diminue grandement la liberté des mouvements d'inclinaison en sens inverse). De même si nous commençons par effectuer un fort mouvement d'inclinaison latérale de la tête à droite, il nous est très facile ensuite de faire tourner la tête à droite et très difficile de la faire tourner à gauche.

L'axe de ces mouvements de rotation siège au niveau du ligament commun vertébral antérieur. Si dans ces mouvements de rotation on regarde ce qui se passe en observant le rachis par sa face antérieure, on remarquera ce qui suit : le ligament commun vertébral antérieur reste immobile et ne subit aucun tiraillement. Et l'on remarque que d'un côté, le gauche par exemple, la vertèbre du dessus avance sur la vertèbre du dessous, tandis que sa moitié droite au contraire recule. En même temps l'inclinaison latérale apparaît, car à gauche la vertèbre supérieure gravit le plan incliné des apophyses sous-jacentes. Ce corps vertébral est donc animé d'un véritable roulis. La vertèbre supérieure tourne et roule au-dessus de la vertèbre inférieure et entre les apophyses semi-lunaires de celle-ci (Articulations unco-vertébrales). Au niveau de ces articulations unco-vertébrales, on remarquera la tension des ligaments antéro-externes des deux côtés. D'autre part l'articulation baille d'un côté, à gauche dans le cas particulier, et le bord inférieur de la vertèbre sus-jacente arrive à s'élever au-dessus du bord supérieur de l'apophyse semi-lunaire correspondante. Du côté opposé, à droite, le bord inférieur de la vertèbre supérieure se retire, s'enfonce et l'apo-

physe semi-lunaire se décollant de ce corps, exagère sa proéminence. Dans ces mouvements, *le ligament commun vertébral antérieur joue le rôle d'axe de rotation.* Le ligament commun vertébral postérieur limite l'étendue de ces mouvements. Les autres ligaments ne semblent jouer qu'un rôle accessoire. Dans un mouvement de rotation très exagéré, qui d'ailleurs ne peut jamais être atteint, il semble que l'apophyse transverse de la vertèbre sus-jacente viendrait toujours à buter sur le pôle antéro-supérieur des apophyses articulaires sous-jacentes.

Telles sont les données expérimentales ; la radiographie les confirme entièrement sur le vivant et une radiographie prise en rotation pure à droite révèle une inclinaison obligatoire à droite également ; de même des radiographies prises chez un sujet dont la tête est inclinée à droite, traduisent cette rotation des corps vers la droite (fig. 9). *Il y a entre cette rotation et cette inclinaison latérale une dépendance anatomique obligatoire*, et la vertèbre tourne de telle façon que l'apophyse transverse du côté incliné recule, ou, ce qui revient au même, que l'apophyse épineuse fuit le côté de l'inclinaison ; c'est ce qu'il est particulièrement facile de reconnaître sur les épreuves de face. En d'autres termes *toute inclinaison à droite s'accompagne d'une rotation des corps vers la droite, c'est-à-dire d'une tendance à faire tourner la tête à droite.*

Que se passe-t-il donc dans le cas du torticolis, où l'on assiste à une inclinaison de la tête à droite par exemple, avec rotation de la tête de sens opposé à gauche. *Y a-*

t-il là une contradiction à notre exposé précédent dont la conclusion était celle d'une dépendance anatomo-mécanique obligatoire d'une certaine inclinaison et d'une certaine rotation. La contradiction n'est qu'apparente et la loi précédemment exposée retrouve son applica-

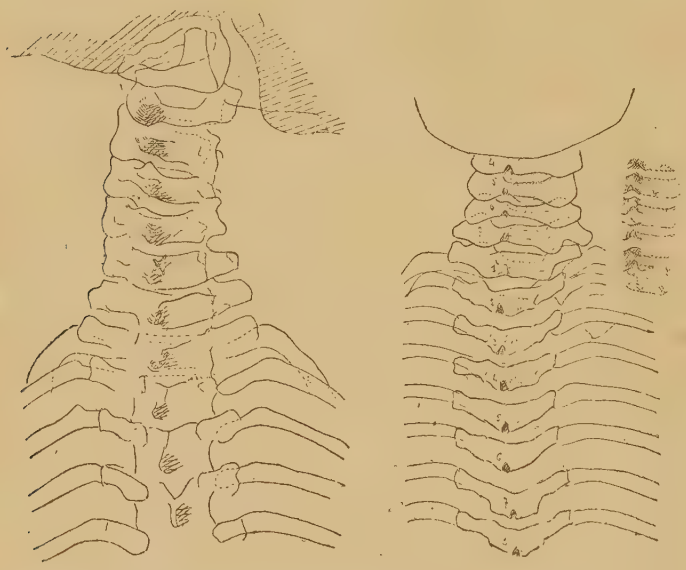


Fig. 9. — *A gauche :* rotation de la tête à droite ; on remarque que les apophyses épineuses cervicales fuient à gauche, ces vertèbres tournent donc à droite. En même temps, le cou s'incline à droite.
A droite : torticolis (inclinaison de la tête à droite et rotation de la tête à gauche. On remarque que malgré la rotation de la tête à gauche, les vertèbres cervicales tournent vers la droite les apophyses épineuses fuient en effet vers la gauche). Ce mouvement de rotation se propage jusqu'à la 6e vertèbre dorsale. Le mouvement de rotation de la tête vers la gauche est donc de sens contraire et se passe uniquement entre l'atlas et l'axis.

tion intégrale. Dans l'inclinaison à droite, toutes les vertèbres cervicales tournent comme il a été dit, c'est-à-dire les apophyses épineuses fuyant l'inclinaison. Le mouvement de rotation de la tête vers la gauche se

passe entièrement entre atlas et axis. La radiographie le prouve mais il faut remarquer que : 1° plus l'inclinaison latérale est considérable, plus le mouvement de rotation cervical correspondant (du corps vers le même côté, des apophyses épineuses vers le côté opposé) est considérable : 2° que le degré de rotation de la tête vers la gauche pour prendre toujours le même exemple, est la somme algébrique de la rotation vers la gauche (toujours identique à elle-même) entre atlas et axis d'une part, et de la rotation vers la droite des vertèbres cervicales d'autre part (cette dernière étant proportionnelle au degré d'inclinaison vers la droite de la tête, donc variable). Il en résulte donc que le degré de rotation de la tête à gauche diminue avec le degré d'inclinaison préalable de la tête à droite.

Cette dernière proposition est très facile à contrôler. On remarque en effet que si l'on incline *légèrement* la tête vers la droite, *le degré possible de la rotation de la tête vers la gauche est considérable.* Au contraire *si l'on incline très fortement la tête à droite,* et que l'on s'efforce de maintenir cette inclinaison, *le degré de rotation possible de la tête vers la gauche est vraiment insignifiant.* Toutes ces données permettent de bien comprendre les divers aspects possibles d'inclinaison latérale que l'on peut rencontrer dans le mal de Pott, soit qu'il s'agisse de torticolis pur ce qui est assez rare, soit qu'il s'agisse de franche et pure inclinaison latérale, ce qui est plus fréquent (fig. 9).

DEUXIÈME PARTIE

LA TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE

A) LA MÉTHODE EN RADIOGRAPHIE (1)

Nous ne voulons exposer ici que quelques remarques au sujet de la méthode en radiographie. Ces considérations, il devrait être inutile à l'heure actuelle de les exposer, d'y consacrer un article spécial. Depuis vingt-trois années que la radiographie est née, un accord devrait avoir été établi entre les radiographes pour préciser enfin une technique générale, pour créer un code de la radiographie, pour créer une méthode. Or, actuellement, *très peu ont de la méthode, quelques-uns ont une méthode, mais il n'y a pas encore une méthode radiographique commune. La plupart des radiographes sont des empiriques.* Aussi lorsque l'on voit une radiographie, ne sait-on pas en général le centrage de l'ampoule, la distance de l'ampoule à la plaque,

1. Voir Contremoulins, La radiologie au Congrès de la Tuberculose, *Revue Scientifique*, 18 novembre 1905 ; Contremoulins, De l'unification des méthodes en radiographie, *Revue Scientifique*, 23 et 30 décembre 1905 et 1er janvier 1906 ; André Balteaux, De la méthode en radiographie, *Thèse de Paris*, 1908.

la position exacte du sujet, etc... Jalousie ou mauvais vouloir ! les radiographes n'ont pas su s'entendre, l'équivalent du système C G S n'a pas été créé en radiographie. Les médecins de leur côté doivent encourir une grande part de responsabilité. La liaison entre le médecin et le radiographe n'existe pas. Plus de 20.000 radiographies sont demandées chaque année à Paris dans quatre laboratoires principaux sans à peu près aucune indication. Ce désintéressement du médecin à la façon d'exécuter les radiographies a grandement favorisé cette sorte d'anarchie dans laquelle nous vivons encore. Et actuellement on en est souvent à la formule : il faut faire pour le mieux suivant les circonstances. La question « radiographe physicien ou radiographe médecin » continue toujours d'agiter les esprits. En réalité les deux partis ont également raison. Il faut que celui qui exécute les radiographies, connaisse tout d'abord parfaitement l'anatomie normale, connaisse, ensuite, comme nous le verrons plus loin, beaucoup d'anatomie pathologique *pour savoir ce qu'il doit attendre de la radiographie, et pour cela il doit être médecin.* Mais en revanche, nous autres médecins, nous ne pouvons pas faire de bonnes radiographies, de façon régulière et constante du moins ; nous « attraperons quelquefois le tour de main » comme l'infirmière du laboratoire, mais nous ne serons jamais que des empiriques. Pour être maître de ses appareils, pour les régler, pour n'être pas à chaque instant l'esclave de son constructeur, *il faut être très physicien, être ingénieur.* Or nous n'avons plus le temps d'apprendre toutes les connaissances né-

cessaires pour nous parfaire en cette matière. Et l'on se rend compte maintenant que nous exigeons d'un bon radiographe une multitude de qualités. Il faut agrandir les laboratoires ; il faudrait, — mais que les temps seront devenus meilleurs quand ce souhait sera réalisé ! — il faudrait que l'homme de science pût vivre dans son laboratoire *sans être obligé de gagner de l'argent en faisant de la clientèle* ; il faudrait que le chercheur puisse travailler sans être condamné à des appointements de famine (1). Il ne suffit pas d'agrandir les laboratoires ; il faudrait que l'enseignement fût modifié pour *créer des écoles de radiographes* auxquels on apprendrait les connaissances médicales et physiques aussi étendues qu'il serait nécessaire ; et il faudrait en outre *que l'enseignement donné aux étudiants fût un peu plus poussé vers l'étude de l'anatomie radiographique* et de l'interprétation des radiogrammes, car il faut se souvenir que ce n'est jamais « l'image qui est en défaut mais le jugement du lecteur (2) ».

1. C'est grâce à l'admirable outillage du laboratoire principal de radiographie, à l'existence de son atelier de construction, que des travaux inédits, des travaux de recherches importants peuvent être effectués avec facilité et rapidement sans nuire au fonctionnement normal du service. Et cependant ce qui manque c'est le matériel humain, les préparateurs qui puissent consacrer leur temps à faire des recherches et dont la vie matérielle serait assurée par un traitement suffisant, les élèves radiographes qui feraient un stage dans ce laboratoire, qui y feraient des thèses, qui apprendraient la méthode. Il y a dans ce laboratoire plus de 100.000 radiographies qui ne peuvent être classées ni étudiées faute de personnel capable.

2. Destot, XIII[e] Congrès international de Médecine, *Section chirurg. générale*, 1901.

La méthode est indispensable en radiographie. Deux buts sont à poursuivre et ces buts seront seulement atteints grâce à l'emploi d'une méthode constante. Le premier est l'obtention d'une *épreuve parlant par elle-même*, dont le simple examen révèle la position du sujet, l'incidence, etc... Le second est *que toutes les épreuves soient comparables.* Comment comparer deux épreuves de mal de Pott, si les incidences sont quelconques ou si la distance de l'ampoule est de 50 centimètres dans un cas, de 80 centimètres dans un autre. En radiographie « la plaque sensible joue le rôle de totalisateur, il importe que chaque facteur soit rigoureusement contrôlé pour que le résultat final, l'image positive sur papier, puisse être lue et interprétée topographiquement et photométriquement » (Contremoulins, *ibid.*).

Ces facteurs sont les uns d'ordre *photographique* et peuvent être assez facilement réglés. D'autres *physiques*, utiles: pénétration des rayons X, quantité de rayons, qualité de décharge, nombre des décharges ; quelques-uns nuisibles : halos, etc... Il s'agit donc de régler ses appareils, d'en mesurer les effets pour obtenir des épreuves toujours comparables (1). Des facteurs d'ordre *géométrique :* projection conique, distance du foyer radiogène à la plaque et au sujet, incidence normale, épaisseur de l'organe, détermination du plan occupé par l'organe pendant l'examen. D'autres *mécaniques et anatomiques :* mouvements respiratoires du sujet, mouvements spontanés

1. Contremoulins, mesure des rayons X, méthode de métro-radiographie *in Annales d'Electrobiologie et Radiologie*, 1905, n° 6.

inconscients ; détermination de l'attitude de la région, concordance de l'incidence normale avec un point anatomique choisi ; déformations pathologiques de la région examinée. *Tous ces derniers facteurs sont personnels au sujet et sont entièrement déterminés par l'attitude donnée au sujet.*

En résumé nous trouvons : 1° un groupe de facteurs photographiques faciles à déterminer et à régler, 2° un groupe de facteurs purement physiques consistant dans le réglage et la mesure des appareils radiogènes, 3° un dernier groupe d'ordre géométrique et anatomique déterminé par les variations de position de l'ampoule et du sujet. Il s'agit donc de déterminer : a) *une attitude fixe du sujet ;* b) *de choisir une fois pour toutes la distance de l'ampoule à la plaque ;* c) *de déterminer l'incidence.* De la détermination définitive de ces éléments doit naître d'une part la possibilité de lire une épreuve en en connaissant automatiquement toutes les données et d'autre part la possibilité d'obtenir des épreuves toujours comparables à elles-mêmes quelque soit l'appareil, quelque soit l'opérateur, quelque soit le pays (si les conditions étaient adoptées dans un congrès international).

Actuellement, les radiographes sont enfin tombés d'accord sur la question « Face et Profil » ; on a enfin compris qu'il fallait toujours avoir d'une région une épreuve rigoureusement de face et une épreuve rigoureusement de profil. Que cela soit maintenant fixé pour toujours. Quelquefois une épreuve de trois quarts sera plus explicite qu'une épreuve de

profil. Nous verrons plus loin que cela n'exclut pas la nécessité absolue de posséder les deux autres épreuves (Région cervico-dorsale). Il faut en outre déterminer de façon définitive pour chaque région quelles sont les attitudes de choix les plus propices à mettre en évidence telles ou telles lésions. Ces attitudes ne pourront être déterminées qu'à la suite de longues recherches : mais une fois déterminées elles devront être adoptées de façon rigoureuse par tous.

L'incidence normale doit être inscrite automatiquement sur le cliché. Comment interpréter convenablement une image, si on ne sait si l'organe étudié a reçu un rayon oblique ou un rayon perpendiculaire. Il suffit de voir les déformations que subit l'image d'un cube suivant les diverses incidences pour se rendre compte de la valeur de cette notion au point de vue interprétatif. Lucas-Championnière disait : « Faites radiographier une fracture par le même radiographe à vingt-quatre heures d'intervalle, et vous constaterez que les deux images remises ne sont en rien comparables. » Rien n'était plus vrai (Voir fig. 15, même fracture sous diverses incidences). Ce ne sont pas les méfaits de la radiographie, mais les méfaits des radiographes. Si les variations de l'incidence troublent pareillement les images des corps, l'interprétation de ces images ne peut être raisonnée qu'en connaissance de l'incidence normale, c'est-à-dire du rayon perpendiculaire à la plaque, l'attitude du sujet étant connue.

La distance de l'ampoule à la plaque doit être invariable. On objectera l'épaisseur variable du sujet. On objectera que la distance d'une colonne vertébrale à la plaque ne sera pas la même chez un sujet de 5 ans et

chez un sujet de 30. C'est vrai, mais je n'ai jamais besoin de comparer la colonne vertébrale d'un sujet de 5 ans avec celle d'un sujet de 30 ans. Je compare la colonne pottique de 5 ans avec la colonne normale de 5 ans. La colonne pottique de 30 ans avec la colonne normale de 30 ans ou avec la colonne scoliotique du même âge. En revanche la fixité de cette distance de l'ampoule à la plaque, permet si elle est mécaniquement obligatoire, d'éviter toutes les erreurs involontaires et elle assure l'obtention d'épreuves toujours comparables. La distance de 0 m. 75 a été adoptée par M. Contremoulins comme non dangereuse pour les téguments, assez longue pour éviter les déformations excessives, assez courte pour ne pas augmenter par trop le temps de pose.

B) TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE GÉNÉRALE ET TECHNIQUE SPÉCIALE

Par M. Puthomme

« La radiographie, qui permet de suivre l'évolution du calcium dans l'organisme, figure sur un seul plan l'ensemble de tous les plans successifs considérés parallèlement à la plaque photographique. C'est un très grand avantage, lorsqu'il s'agit du gril costal, par exemple, et en général de régions organiques dont la constitution au point de vue du squelette est assez simple parce qu'on possède ainsi une vue d'ensemble facile à étudier ; cela devient un réel inconvénient dans le cas contraire qui est le plus fréquent. Tous ceux qui ont eu à interpréter les radiographies crâniennes seront certainement de notre avis. Non seulement le procédé radiographique réalise des superpositions de toutes les coupes que l'on peut faire parallèlement au plan de projection, mais en outre, il traduit leur succession suivant une perspective qui renverse nos habitudes. Dans les pages qui précèdent, M. Galland a déjà indiqué qu'une technique générale était nécessaire pour utiliser au maximum les avantages du procédé radiographique et réduire au minimum ses inconvénients, nous allons essayer de justifier cette opinion en partant de ce prin-

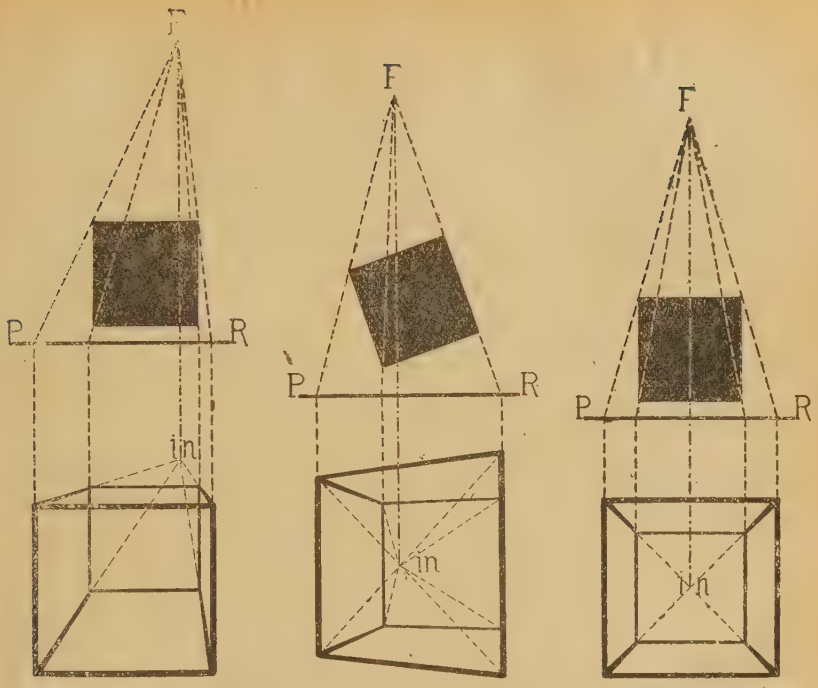


Fig. 10, 11, 12. — Variations de l'image d'un cube suivant la position de l'objet.

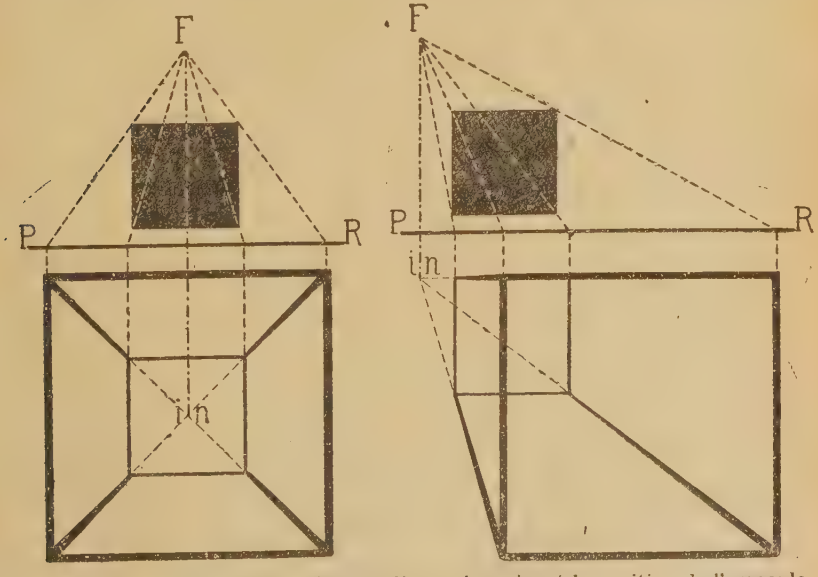


Fig. 13, 14. — Variations de l'image d'un cube suivant la position de l'ampoule.

cipe: « La technique employée doit être celle qui rendra l'inteprétation la plus aisée. »

« La recherche ayant généralement pour objet la manifestation d'une anomalie supposée, il est élémentaire d'admettre que l'on possède de la région à étudier une image normale et, par conséquent, puisqu'il faudra comparer les deux résultats, il est logique de se placer dans les mêmes conditions pour les obtenir. Le cas le plus simple est celui où le sujet lui-même peut fournir une image normale. Il en est ainsi souvent, lorsqu'il s'agit d'un membre ou d'une articulation. Deux conditions concourent à la réussite de ce projet : « le choix de l'incidence normale et l'attitude qu'il convient de donner au sujet. »

a) L'INCIDENCE NORMALE. — « Depuis 1900, M. Contremoulins a rompu moult lances pour obtenir l'inscription de cet important facteur sur les épreuves et il a proposé de réaliser celle-ci par l'enregistrement radiographique d'une étoile métallique à cinq branches. M. Galland veut bien reprendre à son compte la proposition de mon maître, tous les praticiens devraient l'appuyer, tellement la connaissance de l'incidence est nécessaire. Les figures 13 et 14 montrent la différence que prend l'aspect d'un cube par simple variation dans le choix de cette donnée ; les figures 14 et 15 traduisent l'exagération de la modification précédente, lorsqu'elle se complique d'une variation dans la distance du foyer radiogène à la plaque. Or la distance adoptée par le technicien dépend de l'outillage dont il dispose et

chaque modèle d'appareil impose ainsi à l'opérateur sa marque de fabrique. Quant on connaît la difficulté d'interprétation des images radiographiques, on ne peut

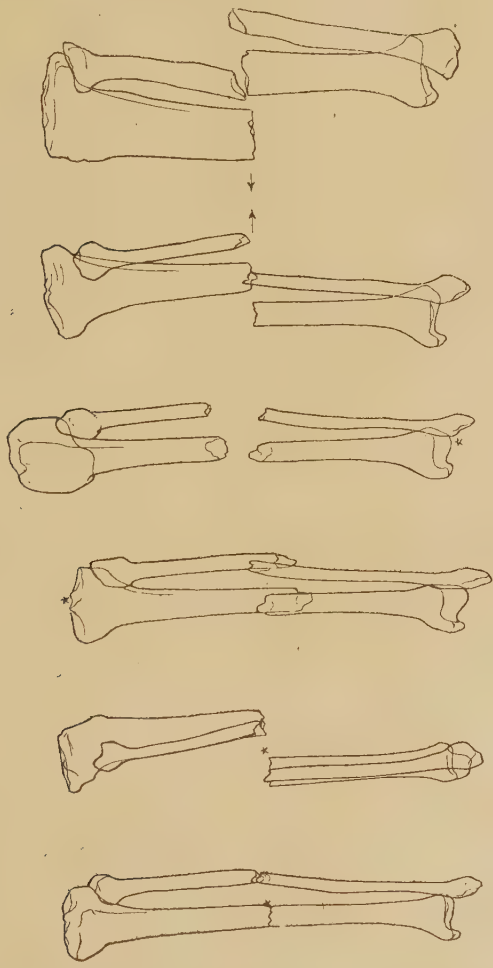


Fig. 15. — Variations de l'image d'une même fracture suivant les variations de l'incidence.

que déplorer la situation faite aux praticiens par cette absence de méthode si préjudiciable. La figure 15 montre à quels résultats lamentables on peut arriver parfois; il s'agit non d'une charge inventée à plaisir, mais d'un

fait remontant aux débuts de la radiographie et dont il a fallu trouver l'explication. Loin de nous la pensée de proscrire l'emploi d'une incidence oblique, si précieuse lors de certaines recherches, mais ce qui importe, c'est d'une part que mention en soit faite sur l'épreuve et d'autre part, que l'on procède tout d'abord à l'examen normal qui seul peut mettre en garde contre une interprétation inexacte. L'outillage dont nous disposons à

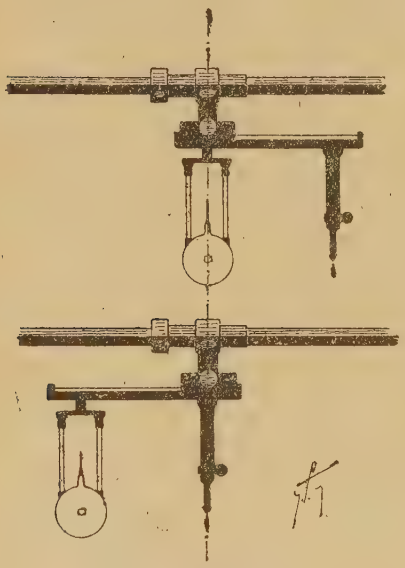


Fig. 16. — Une ampoule et un fil à plomb enrouleur sont montés sur un même châssis à glissière. Le fil à plomb peut donc être disposé au-dessus du sujet au point précis d'émission des rayons. Il est dès lors possible de se rendre compte de la direction exacte du rayon normal et des rayons obliques.

Necker étant particulièrement commode pour le choix de l'incidence, nous avons reproduit ici le schéma qui en fait comprendre l'utilisation (fig. 16). On est donc certain que le point de l'organisme que l'on fait coïncider avec l'extrémité du fil à plomb correspond bien au rayon normal, on fixe à cet endroit une étoile métallique. Ce rayon normal qui est l'axe de projection, marquant sa trace par l'axe de l'étoile sur le cliché, on sait,

lorsqu'il faut interpréter celui-ci, qu'à partir de ce point et dans tous les sens, les déformations résultant de la projection conique vont en s'accentuant au fur et à mesure qu'on s'éloigne; on s'explique ainsi certaines déformations qui autrement pourraient être prises pour des anomalies. Nous employons ici le terme usuel de « déformation » parce qu'on a pris la regrettable habitude de désigner ainsi tout ce qui diffère de la projection orthogonale. Par conséquent on fera passer le rayon normal par le centre de la région intéressée afin de la traduire sous l'aspect qui correspondra le mieux à celui qu'elle présenterait si on l'examinait de visu à l'autopsie.

« Ce résultat ne pouvant être obtenu sans tenir le plus grand compte de l'attitude que nous allons étudier, nous examinerons à ce sujet les conditions les plus favorables. »

b) L'ATTITUDE. — « Nous dirons une idée exacte de l'importance qu'il faut y attacher, au point de vue de l'interprétation en déclarant que la méconnaissance de l'attitude est le meilleur moyen que nous connaissions pour se tromper en radiographie. Déterminer l'attitude lorsqu'il s'agit de mettre en évidence des lésions intéressant les premières cervicales ou la région cervico-dorsale est un véritable problème de clinique radiologique; car si l'organisme est une maison de verre pour les rayons X, nous ne jouissons pas à son égard du même privilège. Seules des coupes exactes et très rapprochées des régions correspondant aux divers plans incidents pourraient constituer des guides précieux en

habituant les radiologues et les praticiens à voir dans l'espace et à comprendre les superpositions que traduit l'image radiographique. A défaut de celles-ci il faut consulter le squelette lui-même, en faisant la part très sensible des différences individuelles et des modifications pathologiques.

« Afin d'éviter les erreurs d'interprétation, nous recommandons de faire tout d'abord les radiographies de face et de profil, en prenant soin de disposer le sujet de telle manière que la région à radiographier se présente sous un aspect qui permette de comparer l'épreuve à celle d'un sujet normal de même âge. Une longue pratique nous a prouvé qu'on y parvenait assez facilement en examinant la conformation du sujet et en réalisant à l'occasion par des calages appropriés une exacte symétrie entre les reliefs devant se correspondre ; par exemple dans une radiographie de face, les épaules, les épines iliaques antéro-supérieures. »

« A ce moment, il convient d'immobiliser soigneusement son malade : *les conformateurs* représentés figures 17 sont des adjuvants indispensables. Pouvant s'élever à la hauteur nécessaire pour supprimer le halo radiographique (qui fait disparaître tous les détails de la région voisine du contour du sujet par un phénomène comparable à la solarisation en photographie), susceptibles d'être solidement fixés après avoir été réglés sur la forme à maintenir, ils constituent un mode de contention aussi souple que facile à supporter. Il est fort rare que nous ne puissions les employer et cependant parmi les nombreux enfants qui nous sont adres-

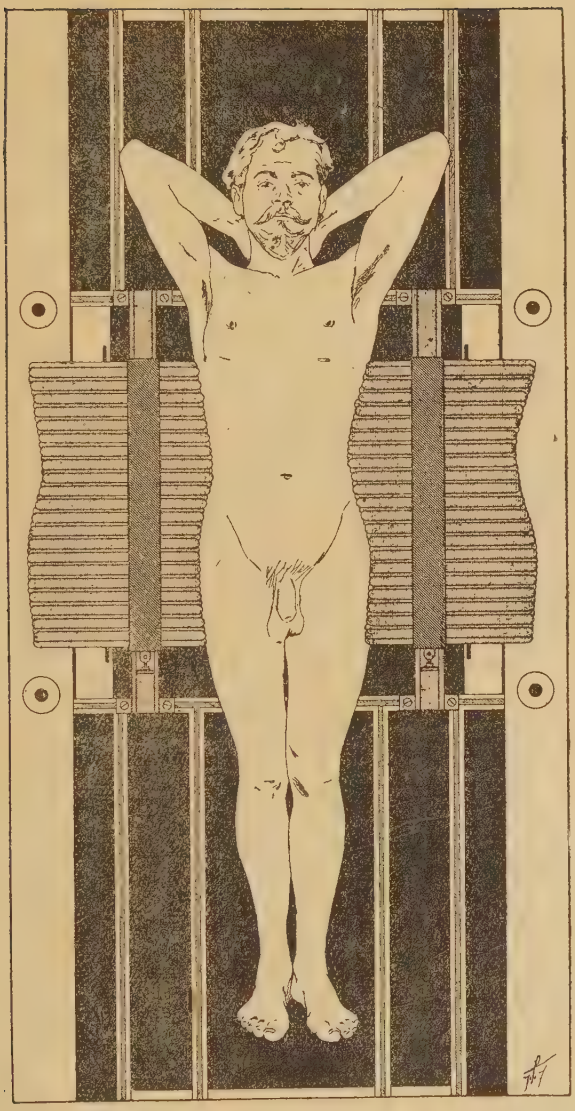


Fig. 17. — Les conformateurs fixent le sujet et suppriment le halo radiographique.

sés il faut compter un certain pourcentage d'intolérants. Si même dans ces cas difficiles nous obtenons généralement de bonnes radiographies de profil, nous en sommes entièrement redevables à l'outillage dont M. Contremoulins a doté son laboratoire, car il permet de placer le malade dans une attitude correcte et de l'y maintenir, parce qu'elle devient alors une position de repos pour le sujet, condition indispensable à son immobilité. »

« *Ainsi pour le profil*, lorsque ce dernier est couché sur le côté, nous plaçons la cuisse qui n'est pas au contact de la table en demi-flexion, afin de faire reposer tout le membre inférieur sur des coussins de sable que nous disposons à la hauteur nécessaire pour assurer le corps du malade suivant la position de profil ; s'il s'agit de la *région dorsale ou lombaire*, les bras sont portés en avant vers la tête qui repose sur un tampon d'ouate. Les conformateurs sont ensuite disposés de chaque côté et fixés en bonne place, les lames mobiles venant épouser exactement les formes organiques à la hauteur du plan de la colonne. L'incidence qui était déjà approximativement choisie est alors définie avec soin et l'étoile mise en concordance avec le fil à plomb. »

« Lorsque la *région cervicale* fait l'objet de la recherche, la même attitude est adoptée, mais, les bras sont abattus le long du corps et la plaque placée sur un coussin en contact avec la région à examiner). »

« Il convient, en effet, de rappeler ici que les images fournies sont d'autant plus nettes, offrant des détails d'autant plus

précis, que les objets qu'elles reproduisent sont plus près de la plaque sensible ; au fur et à mesure que les objets s'éloignent de celle-ci, ils deviennent de plus en plus flous en même temps qu'ils sont plus agrandis. Ce flou qui se manifeste pour tous les points d'un même plan est facile à reconnaître au niveau des contours de chaque élément squelettique ; ceux-ci au lieu d'avoir la pureté d'une ligne, deviennent imprécis comme un trait de crayon qui aurait été estompé. Si nous donnons ce détail, c'est parce que maintes fois nous avons vu confondre l'aspect flou, dû à l'éloignement de certaines parties avec le manque de contraste des radiographies effectuées à l'aide de radiations à pénétration élevée. Ces images grises dans lesquelles toutes les parties ont sensiblement la même valeur sans qu'on y rencontre une opposition marquée entre ce qui devrait être blanc et ce qui devrait être noir (parce que tout se confond dans une même tonalité générale), peuvent être en certains points d'une grande netteté. La tonalité grise est un aspect général et constant tandis que le flou est un caractère particulier d'autant plus accentué que l'objet est plus éloigné de la plaque. Il ne s'applique à une partie étendue de l'image, que dans le cas où l'écran renforçateur n'adhère pas à la plaque lors de l'examen, ou encore lorsque le sujet a remué, mais cela est facile à reconnaître. Le flou a une grande importance au point de vue de l'interprétation ; il permet en particulier, de reconnaître la partie du sujet qui était au contact de la plaque, c'est-à-dire, dans quel sens il a été radiographié et d'en déduire le côté droit ou gauche sur l'épreuve lorsque cette mention ne figure pas (à condition cependant que l'on sache si l'opérateur a coutume de placer le sujet du côté de l'émulsion ou du côté verre. »

« Dans les examens de la *région sous-occipitale de profil*, l'attitude à donner au sujet doit être la même ; le rayon normal passant au niveau du lobule de l'oreille traversera en général le corps de l'axis. »

c) Quelques cas particuliers. — « Toutes ces considérations sont d'ordre général, il nous faut les compléter par quelques indications concernant des cas particuliers pour lesquels face et profil ne sont pas des renseignements suffisants. »

« Dans l'examen de la *région sous-occipitale de face*, il est nécessaire de connaître les rapports articulaires de l'atlas avec l'axis et l'occipital. On y réussit généralement, le sujet étant placé en décubitus dorsal, *en utilisant un premier plan incident rasant les os malaires et les apophyses mastoïdes*, la tête et le corps du malade reposant sur la table dans une attitude bien correcte, ne provoquant aucune dissymétrie pouvant s'ajouter à l'anomalie recherchée. Celle-ci se traduit parfois simplement par un léger pincement de l'interligne articulaire. Le *deuxième plan incident choisi doit être un plan médian sagittal.* On doit utiliser un rayon qui soit normal à l'atlas. Ce rayon pourra en même temps être rayon normal à la plaque, quand le sujet sera assez souple pour que le plan malo-mastoïdien puisse être amené de façon à pouvoir contenir le rayon normal. Il n'en sera pas de même en cas de torticolis, et le rayon explorateur sera un rayon normal à l'articulation, mais oblique à la plaque. Dans le premier cas l'image est symétrique, dans le deuxième asymé-

trique par attitude et par obliquité d'incidence. *Ce rayon normal à l'atlas, qu'il soit oblique ou normal à la plaque, aborde la face sur la ligne médiane à 1/2 ou 1 centimètre au-dessus de la pointe du nez.* L'exploration de l'atlas se fait donc par le cavum nasal. Ce procédé donne avec une admirable netteté les articulations atlo-occipitales et donne une bonne image des articulations atlo-axoïdiennes. »

« Les rapports *entre la deuxième et la troisième cervicales* seront étudiés dans la même attitude (décubitus dorsal), en faisant passer, cette fois, le rayon normal par la bouche maintenue ouverte à l'aide d'un bouchon. La position de la tête et du cou sera assurée par un rouleau d'ouate qui facilitera grandement l'immobilité.

« Pour l'étude des *dernières cervicales et des premières dorsales* il est quelquefois nécessaire de compléter la face et le profil par un examen oblique. Cette région si riche en superpositions est particulièrement difficile à traduire ; voici cependant une technique qui nous a donné de bons résultats : le malade placé sur le côté, la tête et le cou de profil appuyés sur un tampon d'ouate, nous disposons les bras en opposition, celui qui est au contact de la plaque vers la tête et l'autre le long du corps, en cherchant à donner au plan des épaules une orientation qui rejette celles-ci en deçà et au delà de la colonne ; l'orientation qui paraît convenir le plus souvent correspond *à un angle dièdre (du plan des épaules avec la plaque) variant de 15 à 60 degrés.* Il faut s'assurer que la tête, la colonne cervicale et la colonne lombaire sont bien de profil, le bassin et les

membres inférieurs étant disposés comme nous l'avons indiqué précédemment pour l'examen dorso-lombaire. *L'incidence normale* est alors choisie *en avant de la colonne au niveau de l'articulation sterno-claviculaire du côté opposé à la plaque.* N'hésitons pas à reconnaître que la bonne volonté et la souplesse du sujet sont les meilleurs facteurs du succès et nous rendrons ainsi aux courageux petits malades qui nous ont été confiés, un hommage très justifié. »

d) De la qualité des radiations. — « Jusqu'ici nous nous sommes uniquement préoccupés des conditions les plus favorables à la traduction des formes anatomiques, sans tenir compte des différences d'état du squelette. Cependant nous avons déclaré au début de cette étude : la radiographie permet de suivre l'évolution du calcium dans l'organisme ; nous allons maintenant examiner comment ce résultat peut être obtenu. L'opacité que présentent les corps aux rayons X est d'autant plus grande que le poids atomique de leurs constituants est plus élevé et elle est indépendante de l'état de combinaison de ces derniers. La différence qui existe entre l'opacité des corps n'ayant pas même coefficient de transparence — qui est fonction du poids atomique et de l'épaisseur — est d'autant plus manifeste que les radiations utilisées ont un pouvoir de pénétration moindre. La connaissance de ce dernier est donc fondamentale, on a coutume de l'exprimer en degrés Benoist, nom du physicien qui a établi les lois de l'isotransparence et créé le radiochromomètre qui permet de

connaître d'une manière suffisante en pratique radiologique, la qualité des radiations fournies par le tube. »

« Cette qualité doit être *telle*, pour tout examen, que *l'on obtienne le maximum de différenciation* entre les opacités propres aux divers constituants de l'organisme *avec le temps de pose minimum*. Mais en outre, *elle doit être maintenue constante pour que les examens successifs d'un sujet soient comparables entre eux, ainsi que les clichés de sujets semblables*, afin, précisément, de pouvoir se faire une opinion exacte du degré de calcification présenté par chaque malade. »

« De l'ensemble de ces considérations résulte le choix de la qualité des radiations à adopter ; le degré 5,5 de l'échelle radiochromométrique Benoist nous paraît fort bien convenir à toutes les recherches. Exceptionnellement, lorsqu'on est en présence d'un malade très décalcifié ou qu'il s'agit, au contraire, du profil d'un très gros sujet, on diminuera ou augmentera avec profit d'un degré en prenant note de cette modification sur la fiche du malade. Toutes les installations étant munies du spintermètre et d'un milli-ampéremètre, il sera facile de déterminer les constantes du tube pour maintenir celui-ci au régime convenable. Alors, comme en photographie, l'opérateur aura la délicate mission de déterminer le temps de pose. »

e) Du temps de pose. — « Il est commode ainsi que nous l'avions fait au début d'établir pour chaque régime du tube une courbe en prenant, comme abscisses, les épaisseurs et comme ordonnées, les temps correspon

dants reconnus exacts, mais une expérience assez prolongée s'impose pour l'exécution de ce tableau. Un de nos anciens collaborateurs, M. Mabboux a eu l'heureuse idée de lui substituer la règle à calculs que possède tout ingénieur, la concordance entre ces deux procédés étant parfaite en raison de l'allure de ces courbes. ».

« La règle à calculs dont les divisions sont proportionnelles aux logarithmes des nombres, se compose essentiellement d'une règle dans laquelle coulisse une réglette ; elle comporte deux échelles, dont l'une donne les carrés des nombres inscrits sur l'autre, lorsqu'on fait coïncider les traits correspondants au chiffre 1. Son usage est très pratique en ce sens qu'il suffit de connaître le temps de pose qui convient à une épaisseur moyenne, 20 centimètres par exemple, pour en déduire la pose à appliquer pour tous les examens concernant la même région en fonction de l'épaisseur du sujet, du moment qu'on utilise le même régime. Supposons que la radiographie de la colonne lombaire d'un sujet de 20 centimètres d'épaisseur, — valeur mesurée à l'incidence normale, — demande 30 secondes de pose (le foyer radiogène étant à 75 centimètres de la plaque, ce temps de pose correspond au régime de 5°5 Benoist et 8 milliampères avec écran renforcateur au 1/20). Enonçons tout de suite pour plus de clarté, que l'échelle des unités (partie inférieure de la règle) devient pour nous l'échelle des épaisseurs exprimées en décimètres et que l'échelle des carrés (échelle supérieure de la réglette dans le modèle Picart, échelle unique dans le modèle Tavernier) devient l'échelle des temps. Nous faisons coulisser

la réglette de façon à établir la correspondance entre le chiffre 2 de l'échelle des épaisseurs et le chiffre 3 du temps de pose, la position ainsi donnée à la réglette peut se définir par un coefficient lu sur l'échelle des carrés (ici, environ 1,34: échelle supérieure de la règle, ou de la réglette suivant que le coefficient se lit vers la droite ou vers la gauche). Toutes les fois que nous utiliserons le même régime, nous appliquerons le même coefficient, par exemple 25 centimètres d'épaisseur nous donneront 4,7 soit 47 secondes. Notons ici que pour l'exécution des colonnes de profil, nous multiplions la pose correspondant à la face par 3 pour la région dorsale, et par 4 pour la région lombaire. Toute variation du régime entraînera celle du coefficient. »

« Ce procédé, qu'une longue expérience a parfaitement justifié, nous donne cette indication précieuse : *On peut considérer, dans la pratique radiologique, pour la détermination du temps de pose, que l'épaisseur est affectée de la puissance constante 2 et d'une racine proportionnelle à la pénétration* ; on se rend mieux compte ainsi de l'importance qu'il faut accorder à la moindre variation de ce dernier facteur. »

« Si les clichés ainsi obtenus sont développés dans un bain (1) de température constante et dont on s'efforcera de maintenir le degré d'activité par l'addition de révélateur neuf, on sera bien près de réaliser toutes les conditions nécessaires pour que la comparaison des clichés soit rigoureuse. Si nous faisons une réserve, c'est qu'il

1. Tous les révélateurs à l'hydro quinone métol conviennent.

faudrait, en réalité, que le développement soit toujours neuf et la durée d'action du révélateur contrôlée (1), mais celà entraînerait un outillage dont on ne dispose généralement pas. Une très grande pratique de l'aide chargé de cette manipulation compense en partie ce défaut d'organisation. »

Janvier 1918.

Telle est la technique employée par M. Contremoulins. On voit que l'ampoule est fixe, émettant un rayon normal à la plaque, vertical : le sujet est disposé sur la table soit en décubitus dorsal pour les épreuves de face, soit en décubitus latéral pour les épreuves de profil. Il serait préférable de ne pas déplacer le sujet entre les deux prises de cliché, car dans ces déplacements, la position de la colonne vertébrale se modifie plus ou moins, surtout à la région cervicale ; et il n'est plus vrai que l'on possède deux épreuves, l'une de face, l'autre de profil d'une même attitude (2). A Berck, Hôpital Maritime, le sujet reste couché sur le dos, l'ampoule est déplacée ainsi que la plaque. Voici comment l'on procède : « La plaque est glissée sous la moitié droite du tronc jusqu'à ce que son bord effleure l'omoplate du côté opposé. L'ampoule est descendue bas, à 10 ou

1. *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, année 1905, n° 2. Méthode Générale de Métroradiographie, par G. Contremoulins.

2. On verra plus loin, au mal de Pott dorsal supérieur, l'intérêt qu'il y a à connaître quelle était la position exacte du sujet pour l'interprétation des épreuves de face ; or cette attitude ne peut être connue que si l'on possède une radiographie de profil en même position.

15 centimètres, elle est transportée très en dehors du plan gauche ; la face plane de l'anticathode ne regardera plus vers le sol, mais sera orientée obliquement d'environ 45° vers la colonne. Les rayons traversent sensiblement encore les vertèbres suivant leur plan frontal » (Bougot, *Mouvement médical*, décembre 1913). Si l'immobilisation du sujet est réalisée, on voit en revanche l'imprécision de la méthode : pas d'inscription automatique du rayon normal, positions d'ampoule et de la plaque approximatives, etc. M. Contremoulins songe actuellement à doter son installation d'un dispositif permettant l'émission horizontale des rayons, tout en assurant une distance constante de 0 m. 75 centimètres du foyer à l'ampoule et l'inscription automatique du rayon normal.

TROISIÈME PARTIE

LA RADIOGRAPHIE DU MAL DE POTT SUPÉRIEUR

Nous entrons ici dans le domaine pratique de notre étude ; nous envisagerons successivement d'une part l'anatomie pathologique dont nous donnerons un court aperçu mais que nous voulons surtout étudier au point de vue radiographique, puis nous nous livrerons à l'étude des particularités propres à chacune des régions cervicales, dorsale supérieure, sous-occipitale, enfin nous terminerons en montrant toute la valeur du procédé radiographique tant dans l'établissement du diagnostic du mal de Pott au début que dans l'établissement du diagnostic différentiel de la maladie.

1. — L'anatomie pathologique radiographique aux divers stades d'évolution du mal de Pott.

a) Début. Période d'infiltration. — Le mal de Pott est la tuberculose des corps vertébraux. Il semble que la localisation primitive se fasse dans le tissu osseux et non pas dans les disques intervertébraux.

Premier mode de début : La lésion du corps vertébral débute au niveau d'une des faces adjacentes au disque intervertébral. Le disque est aussitôt touché et en même temps aussi la face contiguë de la vertèbre voisine. *Ce mode de début est le plus fréquent ; dans ce cas, sur l'épreuve de face comme sur l'épreuve de profil, l'amincissement du disque, son pincement est la signature de la lésion.* Ce signe est surtout apparent sur l'épreuve de

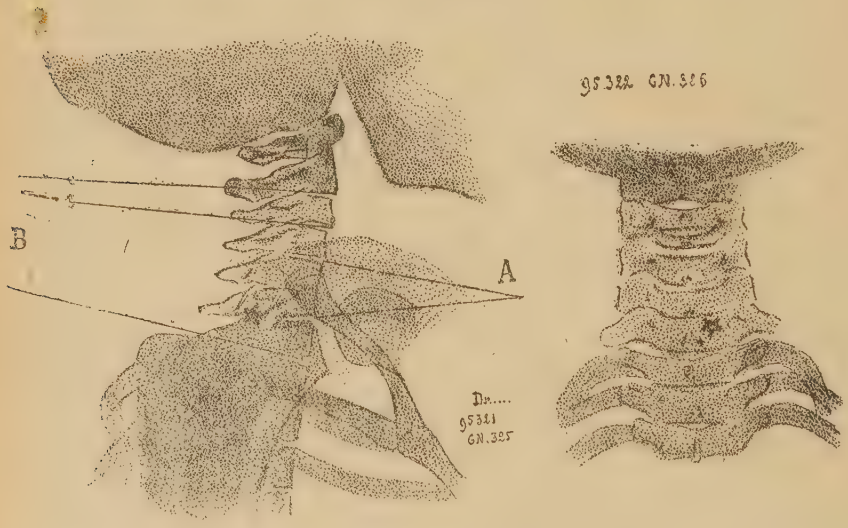


Fig. 18. — *Un mal de Pott cervical au début.*
Disparition du disque de 5 à 6. D'autre part les disques 4-5 et 6-7 convergent en A, tandis que les disques 3-4, 2-3 et 7-1 convergent en B. Ces anomalies d'orientation des disques peuvent aider à dépister une lésion au début.
On remarquera que l'épreuve de face ne fournit aucun renseignement.

profil, on observe quelquefois en outre des irrégularités des surfaces osseuses lésées. Plus tard le disque disparaît complètement ; les deux corps viennent au contact par leurs deux surfaces ulcérées et forment bientôt *une seule masse cunéiforme à base postérieure*

portant en arrière deux arcs postérieurs (fig. 18 et 27). On remarquera que sur la figure 18 les disques adjacents à cette masse cunéiforme ou plutôt trapezoïdale à base postérieure convergent en avant en A, alors que tous les autres disques convergent en arrière en B. Dans tous ces cas, si le disque s'amincit, les corps malades se rapprochent ; et il s'ensuit *comme premier corollaire: un écartement interépineux correspondant en arrière* (fig. 28). Et comme *deuxième corollaire :* puisque la hauteur totale des deux vertèbres diminue, la distance vertébrale interpédiculaire d'une vertèbre à l'autre diminue. Ce signe devrait être des plus nets sur les épreuves de face car les pédicules s'y traduisent par des taches ovalaires bien apparentes. Nous démontrerons plus loin page 126 que ce signe dont la valeur est considérable à la région dorsale moyenne et lombaire n'est d'aucun intérêt à la région cervicale et dorsale supérieure.

Deuxième mode de début : D'autres fois, plus rarement, la lésion primitive siège en plein centre d'un corps vertébral. Celui-ci est d'abord infiltré par le tissu tuberculeux. Sa consistance diminue. Une caverne se creuse souvent à son intérieur ; le corps se tasse. Ce tassement est surtout marqué en avant. La lésion n'a de traduction radiographique qu'à partir du moment où le corps commence à s'écraser, on observe l'existence d'une ombre trapezoïdale, puis cunéiforme à grande base postérieure (voir fig. 19). Mais dans ce cas, un seul arc postérieur est implanté à la face postérieure de ce coin. Plus tard le corps s'écrase, se

détruit, l'arc postérieur correspondant perd ses connexions, échappe en arrière (fig. 21). La lésion pourrait en rester là. C'est généralement le cas à la région cervicale où l'ulcération compressive est moindre (fig. 27) mais à la région dorsale supérieure elle s'étend toujours (fig. 21) et cette extension est rapide. L'épreuve de

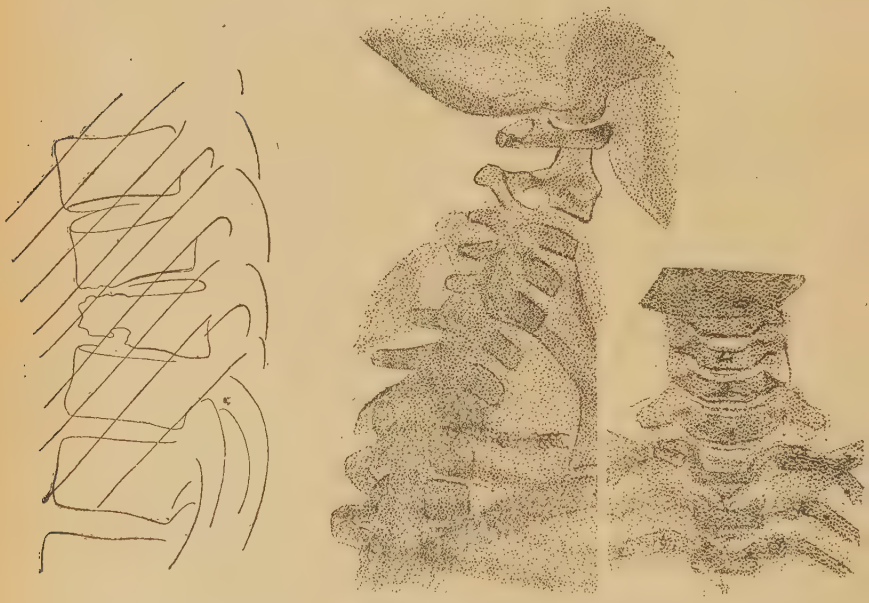


Fig. 19 et 20. — Début par écrasement d'un corps vertébral (plus rare) ; on remarquera que l'épreuve de face de la figure 20 est négative.

profil est très explicite. Sur l'épreuve de face on ne voit généralement rien (fig. 20). Les corps vertébraux voisins eux-mêmes sont déjà décalcifiés. Ces corps qui sont faciles à distinguer sur un sujet normal deviennent transparents ; leurs contours sont à peine esquissés. Cette décalcification n'est pas suffisante pour effacer les contours des corps dans la région dorsale et lombaire,

mais suffit pour rendre un corps cervical entièrement transparent, en raison de sa petitesse. Les images des corps dorsaux supérieurs sont de même généralement indéchiffrables et il devient complètement impossible de distinguer les lésions si la précaution n'a pas été prise de centrer la radiographie au-dessoús de la lésion, vers la 4e ou 5e vertèbre dorsale (voir la raison de cet artifice, page 23 et 24).

Dans d'autres cas, la lésion au lieu d'être nettement localisée à son début à une ou deux vertèbres est d'emblée diffuse, étendue à une multitude de vertèbres, 5, 6, 10 vertèbres comme le signale Ménard. Nous n'avons pas vu de radiographie de cas semblables. Ces cas se traduisent sans doute par une grande décalcification, soit une teinte claire et des contours flous. Les aspects propres aux grandes destructions doivent apparaître très rapidement.

b) Deuxième période, d'ulcération, de destruction. — La tuberculose gagne rapidement les corps voisins et il n'est pas rare à la région cervico-dorsale de voir 4, 5, 6 corps atteints par la destruction. Souvent l'ulcération se développe lentement, les parties osseuses sont résorbées, et il n'est pas possible de retrouver dans le foyer de trace des corps vertébraux moyens. Seuls persistent les corps vertébraux extrêmes de la lésion. D'autres fois, l'infiltration étant plus massive, de grosses masses osseuses sont isolées et séquestrées (voir fig. 3 de la planche hors texte). Alors que les corps disparaissent plus ou moins complètement, les arcs postérieurs

persistent. Il se fait donc dans la colonne somatique antérieure une solution de continuité. Le segment supérieur tend à s'affaisser, et il s'affaisse en même temps que ce segment fait avec l'inférieur un angle inter-segmentaire ouvert en avant. Le rachis postérieur trop long se plisse et recule, il coiffe en calotte ou en pain de sucre le sommet de l'angle inter-segmentaire.

Le foyer. — Le foyer tuberculeux est constitué par une masse caséeuse avec ou sans séquestres contenus dans une caverne creusée dans le rachis antérieur. Cette caverne est limitée en haut par les éléments osseux appartenant au segment supérieur, en bas par des éléments osseux appartenant au segment inférieur, en avant, par le surtout prévertébral antérieur, en arrière par le surtout rétrosomatique. Là ce foyer peut contracter des adhérences avec la face externe de la dure-mère et s'il est sous tension, il peut comprimer la moelle. Dans les petites destructions, la face inférieure de la vertèbre la plus basse du segment supérieur s'applique sur la face supérieure de la vertèbre la plus élevée du segment inférieur (fig. 21-1). Dans les cas sérieux il peut y avoir chevauchement ; expérimentalement et de fait (Ménard) le segment supérieur chevauche en arrière du fragment inférieur, « le fragment supérieur use son ventre (face antérieure) sur la tête (extrémité supérieure) du fragment inférieur », suivant l'expression orale de Ménard (fig. 21-2). Cette usure peut être telle à la région dorsale supérieure que les dernières vertèbres du segment supérieur soient totalement détruites et les vertèbres restantes de ce segment soient entraî-

nées par le thorax et les épaules qui pèsent sur les premières et deuxièmes côtes. Ce tronçon persistant du

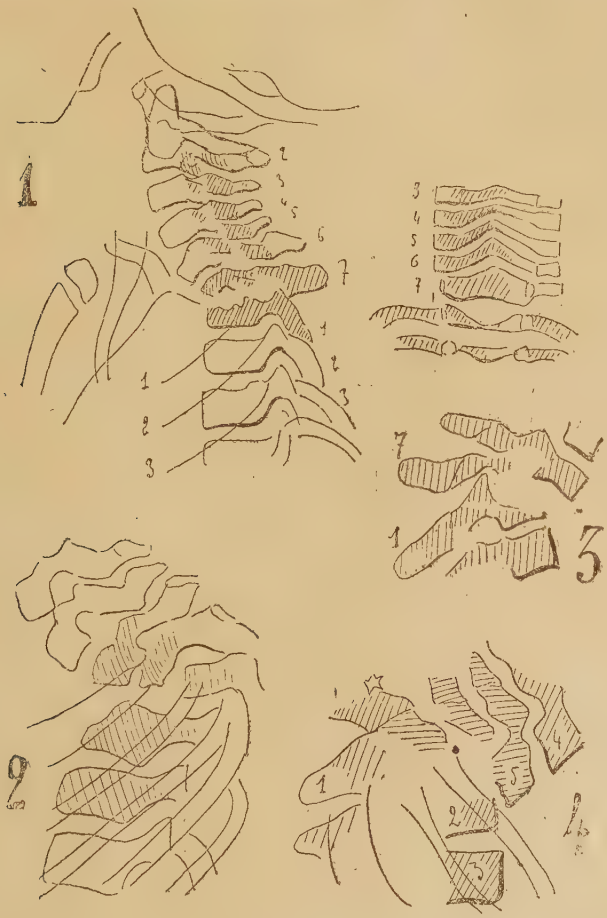


Fig. 21. — *Le foyer tuberculeux.* — 1. Lésion limitée, les vertèbres 7e C et 1re D sont au contact par leurs faces détruites, bâillement interépineux postérieur. On peut remarquer ce basculement des arcs postérieurs sur l'épreuve de face, mais les corps ne peuvent être distingués.
2. Foyer dorsal sup., le segment supérieur chevauche en arrière, use son ventre sur la tête du segment inférieur.
3-4. Chevauchement du segment supérieur en avant.

segment supérieur arrive à chevaucher au devant du

segment inférieur (fig. 21). La tête du segment inférieur qui est ainsi libérée remonte en haut, fait saillie dans le canal rachidien et peut être une cause de compression osseusede la moelle. Tels sont les phénomènes de destruction du rachis antérieur. Les segments rachidiens s'affaissent, tendent à venir au contact, tout en formant entre eux un angle intersegmentaire ouvert en avant.

Le rachis postérieur et la gibbosité. — Le rachis postérieur n'est pas touché par la tuberculose. Mais la colonne des arcs n'est « qu'une lanière osseuse longue et irrégulière » capable de toutes les inflexions en avant comme en arrière. Elle est trop longue pour un rachis antérieur devenu trop court. Elle se déformera. C'est là l'origine de la gibbosité (1). Nous avons déjà parlé de l'écartement interépineux postérieur et de l'énucléation en arrière d'un arc vertébral à propos des divers modes de début des lésions. Quand deux ou trois vertèbres seulement sont touchées, il n'y a que dislocation

1. Dans tous ces cas nous n'envisageons que la gibbosité au point de vue mécanique, la gibbosité en quelque sorte obligatoire. On doit mettre à part en effet la gibbosité de contracture du début. Chez un enfant non couché, la gibbosité qui mécaniquement ne devrait s'étendre que sur trois ou quatre vertèbres, s'étend sur huit ou dix vertèbres. Chacun des courts segments de la gibbosité mécaniquement obligatoire est prolongé suivant son axe en haut comme en bas sur une étendue de 2 ou 3 vertèbres au niveau de chacun des segments. La cause en est dans la contracture de défense des muscles des gouttières vertébrales, qui n'immobilisent pas seulement le segment malade, mais aussi les régions immédiatement voisines. Cette gibbosité de contracture ne s'observe guère à la région cervicale où l'on constate plutôt du torticolis ; elle semble rare également à la rég. cervico-dorsale.

entre deux ou trois arcs postérieurs dont les apophyses épineuses sont écartées en éventail. Quand la destruction est considérable et quand l'inflexion du rachis antérieur est incomplète, la colonne des arcs forme une courbe étendue à grand rayon et présentant une concavité antérieure ; quand l'inflexion est complète, il

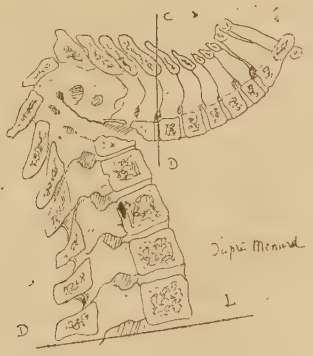


Fig. 22. — *La gibbosité* (d'après la fig. 63 du livre de Ménard sur le mal de Pott) « destruction complète des 3e, 4e, 5e, 6e, et 7e corps dorsaux, presque complète du 2e dorsal, partielle du 1er et du 8e... *Plissement du rachis postérieur ;* partie supérieure du pli formée par 5 vertèbres, (1re, 2e, 3e, 4e, 5e dorsales), partie inférieure formée par 3 vertèbres (6e, 7e, 8e dorsales)... Le tubercule de la 7e apophyse épineuse dorsale est nettement repoussé en arrière de la série des tubercules épineux sous-jacents, ce qui le fait reconnaître comme appartenant à la 1re vertèbre (de bas en haut) ayant perdu ses attaches avec le rachis antérieur ».

s'agit d'une courbe brusque de petit rayon. Dans ce dernier cas, le rachis postérieur se plisse sur lui-même ; il se plisse en accordéon, le sommet de ce pli est généralement au-dessous du milieu de la colonne des arcs intéressés. Au sommet de ce pli les arcs sont disloqués, écartés en éventail. En somme la colonne des arcs se plisse sur elle-même et est énucléée en arrière ; suivant les cas elle forme un dôme, une calotte, un pain de

sucre qui coiffe en arrière le sommet de la déviation. En aucun cas elle ne diminue le calibre du canal rachidien. Tout au contraire elle l'élargit en arrière (fig. 22).

Enfin en comptant de haut en bas, l'avant-dernière vertèbre malade, c'est-à-dire le dernier arc dont le corps est disparu ou dont les vestiges du corps ont perdu leurs attaches avec le corps sous jacent est reculée. C'est cet arc qui fait marche d'escalier en arrière, c'est l'avant dernière vertèbre du foyer. Remarque : il peut arriver que lorsque les apophyses sont écartées en éventail, une de ces apophyses baillant plus que les autres au sommet de la gibbosité peut devenir proéminente, et donner au doigt qui palpe de bas en haut, également une sensation de marche d'escalier. Nous étudierons plus loin les détails des phénomènes d'inflexion à propos des formes régionales du mal de Pott.

Décollements vertébraux et abcès. — Les lésions ne se bornent pas à ces désordres mécaniques. Le foyer tuberculeux, le tuberculome vertébral, peut en certains cas se ramollir plus ou moins et être le point de départ d'abcès. L'abcès peut être sessile en nid de pigeon sur les faces latérales de la colonne vertébrale. Cet abcès en nid de pigeon est facilement reconnaissable sur la radiographie de face, plus rarement sur les radiographies de profil (fig. 23 et 25). Une ou deux taches sombres à bord inférieur nettement convexe en bas appendues d'un seul côté ou des deux côtés des vertèbres malades traduisent la lésion (parfois infiltrat. calcaire).

Au niveau et au-dessus de la troisième vertèbre dorsale les corps vertébraux sont tapissés en avant par les

fibres musculaires du muscle long du cou engaînés dans son aponévrose. Les abcès qui prennent naissance au niveau de ces vertèbres sont bridés en avant par cette aponévrose et fusent dans la gaîne du long du cou. Ce muscle est à la région cervico-dorsale l'équivalent du psoas dans la région dorso-lombaire. Cet abcès dit récurrent (Bouvier) n'a d'ailleurs aucune peine à fuser suivant la gaine du long du cou. La pesanteur elle-même agit dans ce sens ; car l'inflexion vertébrale est telle que le segment supérieur du rachis s'incline jusqu'à l'horizontale et que la base du cou se présente immédiatement en avant du foyer (voir fig. 34, p. 122).

Les abcès de la région cervicale gagnent souvent le muscle long du cou, souvent aussi ils progressent dans la gaine celluleuse du cou (gaine des nerfs) et ne tardent pas à manifester leur présence par une saillie de la région sus-claviculaire (voir p. 114). Les abcès dorsaux peuvent gagner le canal rachidien et être cause de paraplégie.

Dans le même ordre d'idées on doit décrire à côté des abcès les décollements vertébraux à distance. Ces décollements peuvent être antérieurs, décollements du surtout vertébral antérieur, ou postérieur, décollements des faisceaux fibreux rétrosomatiques. Les faces antérieure ou postérieure des corps vertébraux sus ou sous jacents à la lésion sont dénudées, errodées à ce niveau. Les disques s'altèrent à leur tour et s'amincissent. Des foyers pottiques secondaires peuvent apparaître à distance du foyer primitif. Si ces décollements parviennent jusqu'au niveau de l'origine d'une gaîne

musculaire, telle que celle du long du cou ou du psoas (12e vertèbre dorsale) le décollement vertébral s'arrête et l'abcès fuse vers ces voies de dérivation. Le schéma n° 24(Radiographie n° 1 de la planche hors texte) est la splendide illustration de ces remarques. On y observe un foyer tuberculeux touchant les deux dernières cervicales et les cinq premières vertèbres dorsales. Décalcification des corps vertébraux sous-jacents, amincissement des disques, ulcérations de la face antérieure des corps, rien ne manque. Et comme le décollement a gagné la douzième dorsale, la gaine du psoas est envahie, l'abcès fuse et semble une grosse larme qui se détache de la colonne vertébrale et paraît prête à tomber. Aucune radiographie, autre que celle-ci, la plus belle de notre série, ne saurait mieux illustrer cette phrase d'Ollier: « Aujourd'hui, nous pouvons faire des autopsies sur le vivant, et suivre pas à pas les processus de réparation (1) » ou de destruction.

Paraplégie et radiographie. — L'association de ces deux mots, paraplégie et radiographie, semble étonnante. Il est démontré, en effet, et M. Ménard a beaucoup insisté sur ce fait, que la compression de la moelle est dans la presque totalité des cas causée par le foyer tuberculeux lui-même. La pachy-méningite fibreuse n'existe pas. Les compressions osseuses sont exceptionnelles, tête du segment inférieur quand le segment supérieur chevauche en avant, ou compression par

1. XIIIe Congrès International de Médecine, Section de Chirurgie générale *C. R.* Paris 1901.

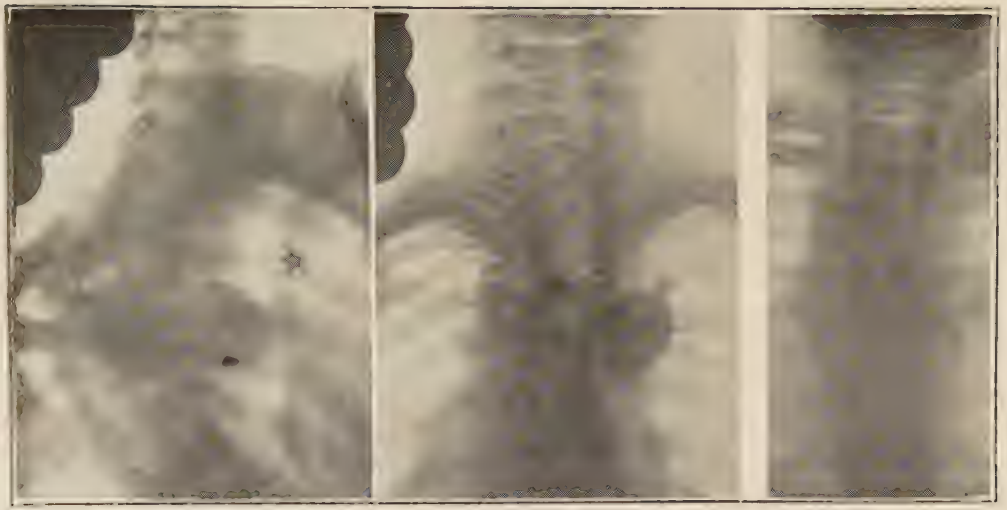


Fig. 23. — Les abcès en nid de pigeon (face et profil).

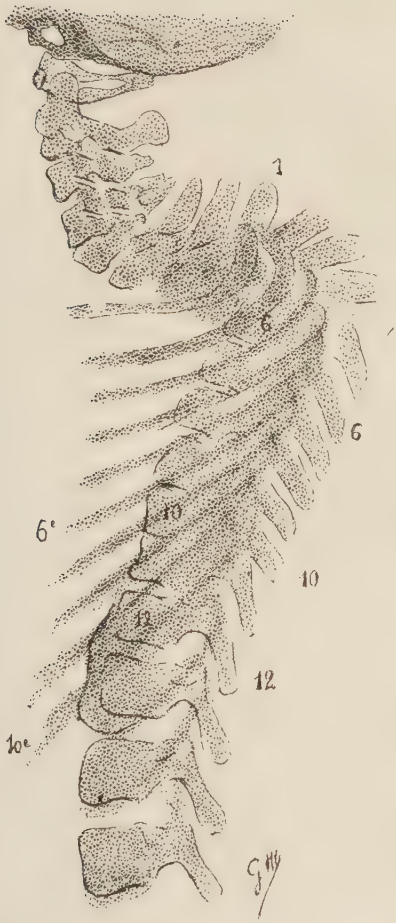


Fig. 24. — *Mal de Pott cervico-dorsal* 7e VC-6e VD. Décollement antérieur dorsal, ulcération des faces ant. des 7e, 8e VD, disparition des disques 9-10 et 10-11, fusée dans la gaîne du psoas.

Fig. 25. — *En haut* fuseau prédorsal, fusée dans le psoas droit (même cas que fig. 24). — *En bas* un abcès en nid de pigeon.

séquestres. M. Calvé a proposé récemment à la Société de Neurologie (6 décembre 1917) la ponction du foyer tuberculeux dans le canal rachidien lui-même par cathétérisme du canal de conjugaison. Ne serait-il pas alors utile de faire le partage par la radiographie des compressions osseuses et des compressions par le foyer tuberculeux lui-même. Si le chevauchement en avant du segment supérieur peut être dépisté par la radiographie de profil, il est beaucoup plus difficile de reconnaître l'existence d'un séquestre au devant de la moelle. L'ombre de pareils séquestres est confondue facilement avec les ombres des pédicules, et la distinction en est difficile à faire. Une plus grande expérience et les progrès de la radiographie permettront peut-être plus tard de préciser la solution de ces questions.

Telles sont les lésions de la période d'état dont la gibbosité, les abcès et la paraplégie constituent les principales manifestations.

c) Troisième période, de réparation (Guérison). — Il faut distinguer ici d'une part la réparation du foyer, d'autre part la correction orthopédique de la gibbosité.

Réparation du foyer. — Nous empruntons ces quelques lignes au travail de Bougot. La radiographie permet en effet de suivre la réparation du foyer tuberculeux. « La culture est-elle en activité? Les vertèbres qui sont infiltrées sont tachées d'îlots tantôt clairs, tantôt sombres et diffus. Leurs bords ulcérés sont déchiquetés, ont les contours imprécis et se perdent en des teintes dégradées. Le foyer entier est parfois, surtout au dos,

couvert d'un voile au travers duquel on devine plutôt qu'on ne voit le squelette. Cette image, dès que le processus se limite, s'éclaircit : le brouillard se lève, la trame osseuse reprend une opacité uniforme. Les destructions se limitent par des traits qui sont continus et réguliers, qui surtout, par suite de sclérose, sont renforcés. Les débris des vertèbres peuvent rester à distance les uns des autres lorsque le rachis n'a subi qu'une inflexion incomplète. Les espaces clairs qui les isolent sont occupés par du tissu fibreux. Il s'est fait une pseudarthrose. Les débris tombent ailleurs au contact et se soudent : le bloc est souvent informe, représente tout ce qui reste de deux ou trois corps. Un mal de Pott lombaire soigné dès le début, n'avait cultivé que dans un espace : le disque est le seul élément disparu. Les faces voisines des vertèbres qui s'étaient laissé décaper, se sont accollées et sont aujourd'hui ankylosées. La colonne ainsi formée a exactement pour dimensions les hauteurs ajoutées des deux vertèbres saines. Une autre figure montre un ancien foyer qui a complètement détruit un corps, qui en a réduit un deuxième à sa moitié ; ce moignon supporte son pédicule propre et le pédicule isolé qui s'est greffé sur lui. Un dernier aspect semble enfin le plus fréquent, « à la région dorsale, moyenne ou lombaire du moins. » Deux corps se sont ulcérés en biseau puis se sont confondus, leur masse commune a la forme d'un coin. »

« Aucun de ces cals n'est exubérant ou n'est barbelé d'aspérités, la ligne de contact des fragments n'est même pas visible, il s'est fait une sorte de soudure

« autogène ». Le mal de Pott guérit sans ostéophytes et sans hyperostose. La tuberculose, c'est une loi générale....., ne produit jamais d'os nouveau. » Les changements d'aspect de la radiographie permettent de suivre le processus de réparation. En général il faut compter un temps de cinq à six ans pour obtenir une ankylose solide. »

« Ces chiffres sont un minimum, la persistance d'un flou ou d'un décollement démontre que l'activité bacillaire dans certaines formes étendues ou virulentes n'est pas encore éteinte en quatre ou cinq ans. Les recrudescences sont mêmes communes après cicatrisation apparente. Un enfant, qui avait été maintenu des années au lit, avait soudé les deux vertèbres effondrées ; on le lève ; quelques mois plus tard une ombre s'étalait au devant du cal, c'est un abcès. La consolidation de la fracture rachidienne n'est pas toujours synonyme de stérilisation de la culture. »

« Le traitement du mal de Pott doit donc être conduit sur des radiographies. » et la radiographie devient dès lors un excellent élément de pronostic.

De la correction orthopédique. — La radiographie de profil permet de se rendre admirablement compte du degré de correction orthopédique obtenu. La correction de l'inflexion somatique antérieure se fait d'une part par le tassement de toute la colonne des arcs correspondants aux vertèbres lésées, d'autre part par l'établissement de lordoses de compensation qui, lorsque le traitement a été bien conduit, doivent se faire immédiatement au-dessus et immédiatement au-dessous de

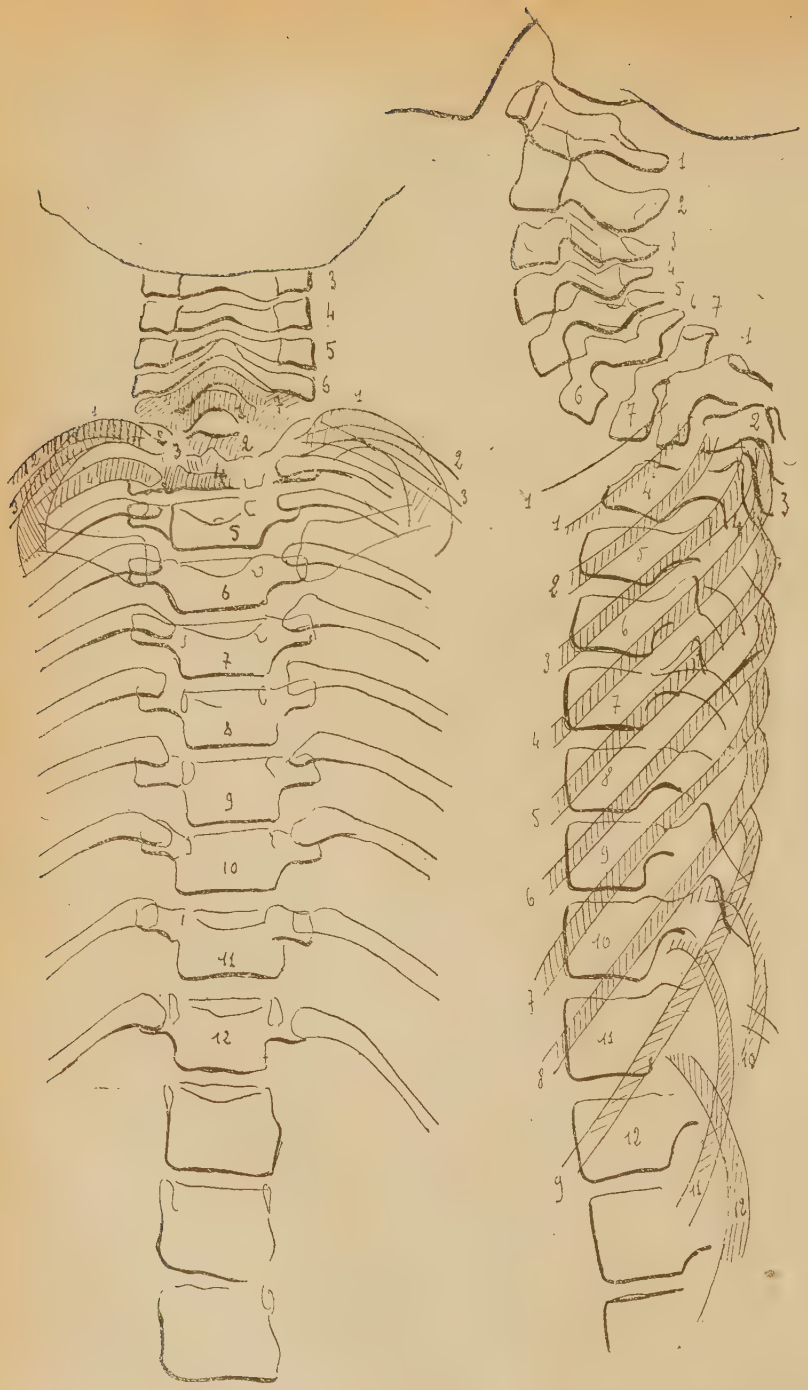


Fig. 26. — Foyer dorsal supérieur 1re-4e VD. Le segment supérieur chevauche en arrière du segment inférieur (profil). On remarque une lordose dorsale compensatrice. Sur l'épreuve de face les 6e, 7e arcs cervicaux, le 1er dorsal sont en V ouvert en bas, les 1er et 2e pédicules dorsaux sont superposés. On ne peut distinguer les corps. On peut soupçonner le mal de Pott sur l'épreuve de face. Seule l'épreuve de profil permet de préciser les lésions.

la gibbosité. La correction par tassement des arcs postérieurs ne se fait pas également au même degré dans tous les segments du rachis. Au cou le tassement peut être considérable car les lames sont horizontales et étroites. Il faut que trois corps disparaissent entièrement pour que la colonne des arcs postérieurs incapables d'un plus grand tassement soit redressée et qu'une apophyse épineuse vienne à soulever un relief. Lorsqu'une gibbosité apparaît dans le cas d'une moindre destruction, c'est qu'il s'agit d'un mal de Pott au début, non encore traité (en pleine gibbosité de contracture), ou d'un mal de Pott très ancien n'ayant jamais été traité et qui s'est consolidé dans cette position très vicieuse du début. Si à la région lombaire le tassement peut être encore très marqué et tel que la perte de deux corps ne fasse que créer un début de cyphose, il n'en est pas de même à la région dorsale. Là les arcs postérieurs sont imbriqués et les lames sont hautes, aucun tassement n'est possible, toute destruction dans la colonne somatique entraîne obligatoirement la formation d'une gibbosité qui atteint l'angle droit dès que trois corps sont touchés.

Les lordoses de compensation s'établissent immédiatement au-dessus et immédiatement au-dessous de la gibbosité quand le traitement est bien conduit. Ces lordoses sont faciles à développer à la région cervicale et lombaire, mais on les observe très nettement en pleine région dorsale, malgré l'obstacle que lui oppose l'imbrication des lames postérieures. Il suffit de considérer les figures ci-contre (fig. 26) pour se rendre

compte de la réalité de ces faits. On comprendra que le traitement ne devra pas viser à une compression de la gibbosité, car on ne doit pas écarter les corps malades en avant, ce qui empêche leur consolidation et la réparation naturelle du foyer. Le traitement doit viser à l'établissement de lordoses compensatrices aussi rapprochées que possible du foyer, immédiatement au-dessus et immédiatement au-dessous de celui-ci.

a) *Remarque.* — La radiographie ne décèle que les destructions somatiques, elle ne décèle pas les infiltrations somatiques. Ces dernières lésions se traduisent cliniquement par l'existence d'une zone de contracture. D'après Ménard, si la radiographie montre une vertèbre lésée, la clinique en décompte 2, et l'autopsie 4.

II. — Le mal de Pott cervical.

Nous trouverons à la région cervicale des aspects radiographiques en tous points analogues à ceux que nous avons décrits à notre chapitre d'anatomie pathologique radiographique. La tuberculose vertébrale n'a qu'une seule façon de débuter et d'évoluer, et ce mode est commun à tous les segments rachidiens. Donc au début on peut observer : soit le simple pincement d'un disque intervertébral (fig. 27), soit une altération limitée à un corps vertébral. Nous n'avons pas observé ce dernier cas, mais il peut exister. Plus tard la lésion étant plus accentuée, deux vertèbres adjacentes sont plus ou moins détruites, s'inclinent l'une vers l'autre (fig. 27),

viennent au contact, forment une masse trapézoïdale à base postérieure (sur laquelle s'implantent en arrière deux arcs) ou un véritable coin (fig. 28). Dans tous ces cas la lésion du début était le pincement d'un disque.

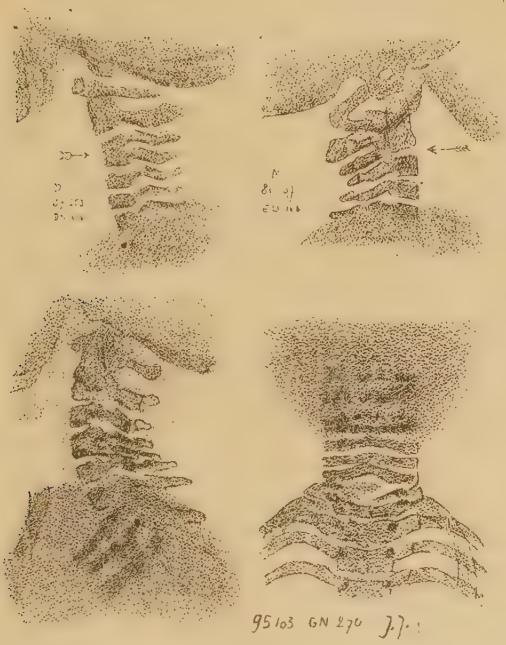


Fig. 27. — *En haut et à gauche :* Mal de Pott cervical au début, disparition du disque de 3e VC à 4e VC.
En haut et à droite : Disparition du corps de la 3e VC ; l'ensemble de la colonne cervicale présente une apparence normale. Mais à un examen soigneux, on remarque que le nombre des apophyses épineuses est supérieur d'une unité au nombre des corps vertébraux.
En bas : Mal de Pott cervical, inflexion et soudure des 4e et 5e corps cervicaux. L'épreuve de face est négative.

Lorsque la lésion primitive porte d'abord sur un seul corps, celui-ci se détruit peu à peu et finit même par disparaître. L'arc correspondant est énucléé en arrière, alors que les arcs voisins se tassent. Un espace clair persiste au lieu et place du corps déficient ; cet espace

clair possède une hauteur sensiblement égale à celle d'un disque intervertébral. L'aspect radiographique semblerait normal et si une numérotation soigneuse des arcs et des corps ne décelait la présence d'un arc supplémentaire, la lésion passerait complètement inaperçue.

Jusqu'ici nous n'avons encore rien vu à la région cervicale qui fût différent de ce que nous avons coutume de rencontrer dans le mal de Pott des autres régions. Nous remarquons sur les schémas que seules les épreuves de profil sont positives, les épreuves de face sont négatives. On ne peut sur ces dernières épreuves distinguer l'ombre des corps, car ceux-ci sont décalcifiés. Seuls les arcs sont bien apparents. D'autre part on ne peut, comme aux autres régions, déceler le mal de Pott sur l'épreuve de face par le tassement des pédicules (ou des masses latérales dans le cas particulier). Car les masses latérales ne se tassent pas et ne peuvent pas se tasser. Ce sont les arcs postérieurs qui se tassent au niveau des vertèbres immédiatement sus et sous-jacentes, saines, par suite des lordoses de compensation. Mais de cela on ne peut avoir une idée précise sur l'épreuve de face et seul le profil est vraiment instructif. De même on observe souvent un baillement en arrière des arcs postérieurs au niveau des vertèbres malades, dont les corps sont affaissés en avant (ceci n'est visible encore que sur le profil) (fig. 28).

L'inflexion des corps vertébraux est possible à la région cervicale comme dans tous les autres segments du rachis. Mais cette inflexion est souvent incomplète par suite de la présence des masses apophyso-transver-

saires. Nous savons déjà que les lordoses de compensation se font au maximum dans ce segment du rachis. Les figures ci-contre montrent d'une part une forte inflexion entre deux vertèbres avec énorme baillement

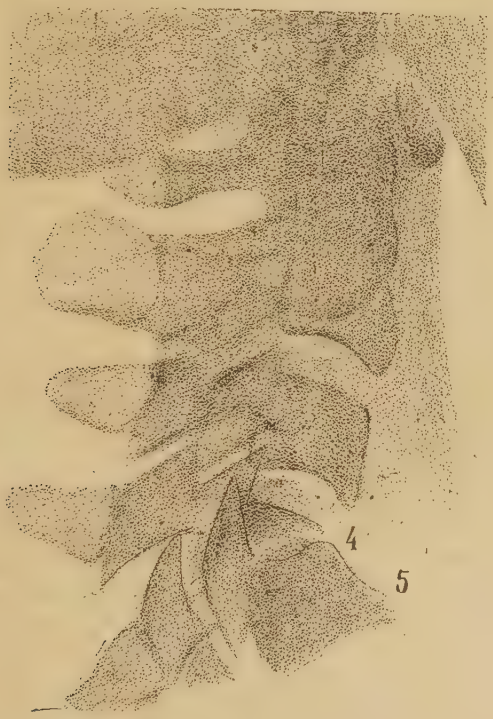


Fig. 28. — Cette radiographie de profil montre que l'inflexion vertébrale peut s'observer à la région cervicale comme aux autres régions, le corps de la 4e VC presque détruit vient au contact de la face supérieure ulcérée de la 5e dorsale. Pivotement au niveau des apophyses articulaires, on pourrait presque dire dislocation ; bâillement entre les apophyses épineuses de la 4e et 5e cervicales.

interépineux postérieur, d'autre part une cyphose très marquée à longue courbure, due à une destruction portant sur plusieurs vertèbres dans un mal de Pott qui évidemment ne fut pas soigné. La comparaison de

cette figure avec le schéma emprunté au livre de M. Ménard est particulièrement instructive.

Nous n'avons jamais pu déceler les abcès au niveau de la région cervicale. Ceux-ci peuvent être antérieurs, c'est-à-dire rétro-pharyngiens au niveau de la gaîne du muscle long du cou. Ils peuvent être latéraux. Dans ce cas ils fusent en suivant les nerfs et apparaissent au niveau du creux sus-claviculaire. Ces abcès sont peu

Fig. 29. — En haut et à gauche, schéma de la figure précédente. En bas et à gauche, cyphose pottique à longue courbure, comparer ce cas avec le schéma de droite (grande destruction) dessiné d'après Ménard.

bridés, ils irritent peu le tissu cellulaire voisin et restent dès lors très perméables aux rayons (1).

Telle est l'interprétation simple que nous croyons pouvoir donner du mal de Pott cervical. Bougot a édifié

1. La radiographie ne décèle que des abcès anciens déjà assez calcifiés. Les abcès cervicaux ont une fâcheuse tendance à s'ouvrir au dehors, ils ne sont donc jamais anciens, donc perméables aux rayons.

une interprétation radiographique ingénieuse mais qui nous paraît inexacte. Il affirme d'une part, que « les épreuves de profil sont au cou d'un renseignement presque nul » ; ce sont au contraire les plus explicites, témoins tous nos schémas. Seule la radiographie de profil donne en effet des images pures sans superpositions. Bougot nie que le pincement intervertébral puisse constituer un signe de début à la région cervicale. D'après lui les masses latérales maintiennent les corps à distance, l'espace intervertébral reste donc clair. Or il suffit de se reporter aux figures ci-contre pour voir que les masses latérales étant incapables de s'opposer à l'inflexion de deux corps vertébraux peuvent encore moins s'opposer au début d'inflexion qu'est le pincement d'un disque intervertébral. D'ailleurs les masses latérales ne sont que le centre du mouvement de bascule et seules leurs parties moins hautes, plus antérieures (les apophyses transverses) sont placées de telle sorte qu'elles puissent s'opposer à l'inflexion des corps, mais on se rend compte que leur hauteur étant très inférieure à celle des corps, elles ne peuvent jouer ce rôle de soutien.

Comme d'autre part le mal de Pott se traduit par des lésions portant sur les corps vertébraux et que les masses latérales sont respectées, il en résulte, pour Bougot, que sur les épreuves de face les parties centrales de l'ombre de la vertèbre deviennent floues, indistinctes. Bientôt « la figure devient celle d'une lentille bi-concave », mais comment apprécier les modifications de structure du corps vertébral malade alors

que nous ne sommes habituellement pas capables de reconnaître seulement les limites des corps voisins sains, tellement leur décalcification est intense. Plus loin, nous lisons dans son travail que lorsque les lésions se sont caractérisées, on observe sur l'épreuve de face que « les deux masses latérales subsistent intactes ou plutôt presque intactes. Le segment le plus externe garde son épaisseur, le segment le plus interne qui trempe dans le foyer s'est laissé désagréger, s'est aminci. Elles prennent toutes deux la forme d'un coin à base périphérique, à pointe dirigée vers l'axe médian. Ces deux coins, seuls vestiges de la pièce lésée, maintiennent entre les deux voisines la distance normale. Elles permettent d'établir le n° de la vertèbre. Ce texte est accompagné d'une radiographie et d'un schéma conformes à ces données. Sur ces deux coins qui appartiennent à la 6° vertèbre cervicale lésée « repose la 5° vertèbre cervicale, intacte, comme le tablier d'un pont sur ses culées ».

Ces considérations sont spécieuses, elle sembleraient correspondre à la réalité des faits. Longtemps nous les avons crues exactes, confiants dans l'auteur et dans la logique de son interprétation. Mais nous avons été conduits à de nombreuses erreurs. C'est même en raison de ces déceptions répétées que l'idée nous est venue de reprendre ces recherches sur la radiographie du mal de Pott. Il semble douteux, d'une part, que les masses latérales soient désagrégées au niveau de leur extrémité interne. D'autre part l'examen minutieux de ces soi-disant ombres cunéiformes de ces masses latérales per-

Fig. 30. — Les ombres en coin à base externe visibles sur les épreuves de face sont des aspects normaux, dus à une superposition de l'ombre du corps et de l'ombre de l'arc ; ces coins sont limités par des lignes courbes régulières. On retrouve au niveau de vertèbres plus bas ou plus haut situées, des aspects intermédiaires entre l'aspect en coin et l'aspect habituel.

met de se rendre compte que l'on observe là des aspects dus à des superpositions d'ombres provenant du corps et des arcs. On les rencontre en effet sur des rachis sains et le plus souvent on trouve au-dessus comme au-dessous, au niveau des vertèbres voisines des aspects intermédiaires entre l'ombre cunéiforme et l'aspect normal de la superposition de l'arc et du corps. Ces coins, il faut le remarquer, ne sont jamais limités par des lignes droites, mais par des courbes régulières, non déchiquetées ; voir fig. 30 ci-jointe. Nous croyons que dans la radiographie de Bougot, ces coins peuvent être interprétés de la même manière. Dans cette radiographie les coins sont en effet limités en haut par une courbe douce à concavité supérieure.

En somme nous concluons personnellement que les épreuves de face sont négatives : il est le plus souvent impossible de distinguer les corps vertébraux, et les aspects en coin latéraux sont des aspects normaux. En revanche, l'épreuve de profil est le plus souvent positive et cela dès le début clinique (1).

III. — Le mal de Pott dorsal-supérieur.

Tout ce qui a été décrit au chapitre d'anatomie pathologique est applicable dans les lésions du mal de Pott dorsal supérieur. La majorité des dessins qui illustrent ce texte sont des schémas de radiographies appartenant à cette région. Nous devons joindre cependant à

1. Voir à ce sujet : Carle Roederer, *La Clinique*, 19 juillet 1912.

cette description un certain nombre de considérations relatives : 1° Aux déformations thoraciques ; 2° aux aspects radiographiques des arcs vertébraux ; 3° à la valeur diagnostique du tassement des pédicules à la région dorsale supérieure ; 4° à la radiographie oblique ou de trois-quarts.

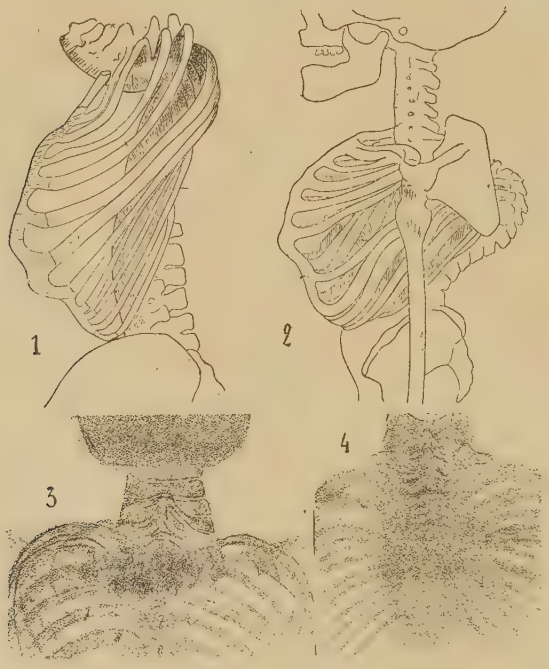


Fig. 31. — 1-3 : thorax pottique dorsal supérieur (bosse de polichinelle). 2-4 : thorax pottique dorsal moyen, globuleux aspect en éventail de face.

1° *Les déformations thoraciques.* — Dans le mal de Pott dorsal supérieur, on observe la double bosse de polichinelle, bosse haute en arrière, bosse basse en avant (projection en avant de l'appendice xyphoïde). La gibbosité devient fortement saillante en haut et

en arrière. Le cou est déjeté en avant, sa base s'enfonçant entre les épaules. La colonne cervicale proprement dite se redresse dans une forte lordose. Le schéma n° 31 de deux pièces du Musée Dupuytren (schéma exécuté d'après la reproduction de Ménard) montre comme le thorax du mal de Pott dorsal supérieur avec sa double bosse de polichinelle diffère du thorax du mal de Pott dorsal moyen qui est globuleux. On retrouve ces aspects sur les radiographies de profil.

Sur les épreuves de face, dans le mal de Pott dorsal supérieur la colonne vertébrale est flanquée à droite et à gauche de deux dômes latéraux (en général). Les trois ou quatre premières côtes concourent à leur formation. Les extrémités vertébrales de ces côtes sont superposées à leurs origines, et il est naturel d'observer à ce même niveau la superposition des pédicules. Ce n'est pas là l'aspect que l'on rencontre dans le mal de Pott dorsal moyen. Ici les côtes convergent vers la lésion, en un vaste éventail. L'aspect du gril costal rappelle l'image d'une araignée aux pattes multiples étalées en tous sens (fig. 31-4).

2° *Les aspects radiographiques des arcs vertébraux.* — L'arc postérieur, sur le sujet normal en attitude physiologique, apparaît sous la forme d'un V assez obtus ouvert en haut, à la région dorsale moyenne. Cet angle est d'autant plus obtus que l'on considère une vertèbre plus élevée. A la région cervicale ce n'est plus qu'une simple bande sombre unissant transversalement les deux masses latérales et présentant en son centre une tache plus sombre répondant à l'apophyse épineuse. Tel est

l'aspect de la colonne cervicale en lordose peu accentuée. Quand la lordose est plus prononcée, les arcs cervicaux inférieurs dessinent un V ouvert en bas, les arcs supérieurs un V ouvert en haut. On peut à la région cer-

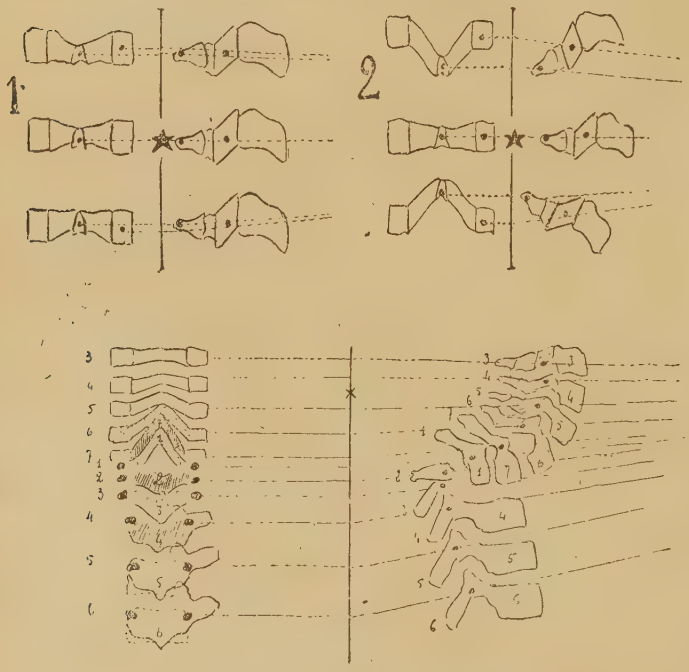


Fig. 32. — 1. Aspect des arcs postérieurs cervicaux en attitude normale, rayon normal sur 4e VC.
2. Aspect de ces arcs en attitude de lordose marquée.
3. S'il y a mal de Pott dorsal supérieur, les arcs du segment supérieur ont leurs ombres radiographiques superposées, en forme de V ouvert en bas, recouvrant comme un toit les ombres des arcs sous-jacents.

vicale moyenne, au niveau de la zone de transition, voir deux arcs consécutifs diversement orientés se toucher ou même se superposer par leurs sommets. Le schéma n° 32 explique parfaitement la raison de ces aspects. On conçoit que cet aspect dépend uniquement de l'attitude

de la vertèbre et de la façon dont celle-ci se présente au rayon normal ou oblique qui l'aborde. On conçoit que si nous prenons une lame de métal coudée en V, que si nous la disposons dans un plan horizontal, et que nous la regardions par son sommet, elle nous apparaî-

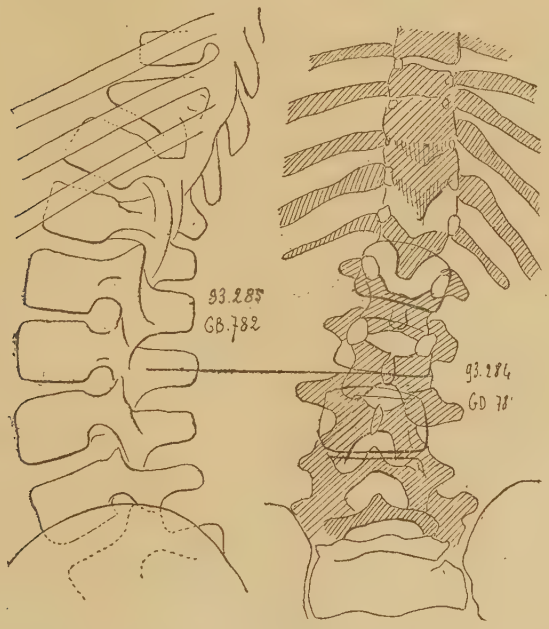


Fig. 33. — Cette figure montre qu'à la région lombaire comme à la région cervicale, une attitude en lordose accentuée comporte un aspect analogue des ombres radiographiques des arcs vertébraux, les supérieurs (12e VD et 1er VL en V ouvert en haut) les inférieurs (3e, 4e, 5e VL en V ouvert en bas).

tra si notre regard visuel est dans le même plan horizontal, sous la forme d'une bande transversale. Si au contraire nous inclinons légèrement cette lame métallique, elle peut nous apparaître soit sous la forme d'un V ouvert en bas, soit sous la forme d'un V ouvert en haut. De la même façon, si tout en maintenant cette

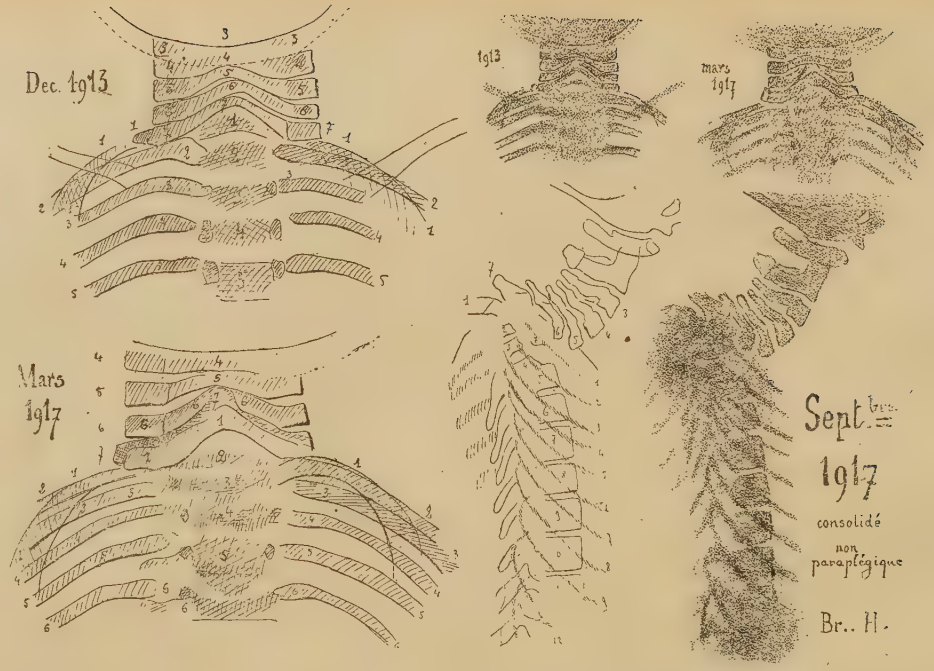


FIG. 34. — *Histoire d'un mal de Pott dorsal supérieur.*
Décembre 1913 Lésion peu accentuée, sur l'épreuve de face, superposition des arcs des 7e cervicale et 1re dorsale. — Mars 1917. Superposition des arcs des 6e, 7e cervicales, 1re et 2e dorsales. Septembre 1917. L'épreuve de profil montre que les 6e, 7e cervicales, 1er, 2e, 3e, 4e et un peu 5e dorsales sont lésées.

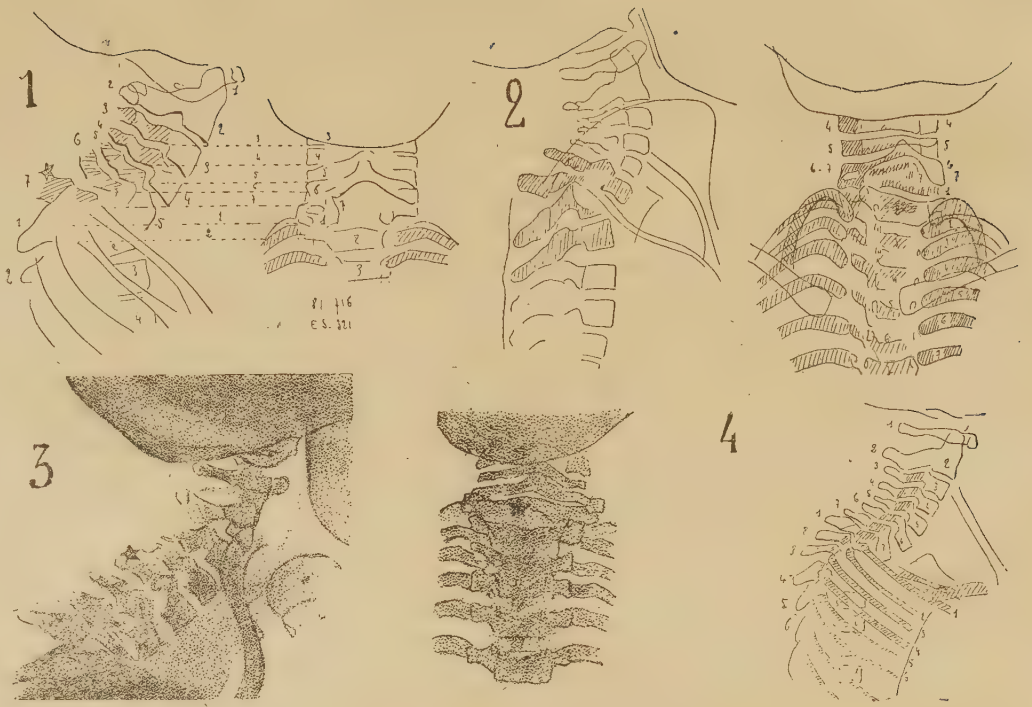


Fig. 35. — Quelques maux de Pott dorsaux supérieurs.
1. De la 6e VC à la 2e VD avec chevauchement en avant ; l'épreuve de face montre la lésion sans la préciser. — 2. De la 6e VC à la 1re VD ; même remarque pour l'épreuve de face. — 3. De la 7e VC à la 2e VD, même remarque pour l'épreuve de face. — 4. De la 7e VC à la 4e VD.

lame immobile, nous la regardons en élevant notre œil plus haut ou plus bas que le plan de la lame, nous pourrons de même observer des déformations en V ouvert soit en haut ou soit en bas. Cette comparaison nous explique la variation d'aspect suivant l'attitude de la colonne ou l'emplacement de l'ampoule. Pour pouvoir interpréter exactement une épreuve de cette région, il faut donc connaître : 1° le rayon normal ; 2° l'attitude des vertèbres ; celle-ci nous est donnée par l'épreuve de profil.

Que se passe-t-il dans le mal de Pott ?

Dans le mal de Pott, les corps s'écrasent en avant, les arcs s'écartent en arrière, il en résulte que si la radiographie est centrée au niveau de la lésion, on observe à ce niveau une brusque modification d'attitude des arcs, les arcs inférieurs forment un V nettement ouvert en haut, les arcs supérieurs forment un V à angle assez aigu ouvert en bas, recouvrant la lésion comme un toit (Voir fig. 32). Dans toutes ces figures, on remarque que ces arcs se superposent, ainsi que les pédicules. Il suffit de considérer les profils correspondants pour se rendre compte que tous ces arcs et pédicules sont disposés dans une position analogue les uns derrière les autres et sont vus en enfilade. Cette disposition est réalisée au mieux dans le cas des figures 24 (profil) et 25 (face correspondante).

3° *Quelle est la valeur au point de vue diagnostic du rapprochement des pédicules*. — Dans le mal de Pott, les corps s'ulcèrent et s'écrasent, les pédicules se tassent. Il y a donc rapprochement des pédicules au niveau des

vertèbres lésées. Ce signe est en effet constant dans tout mal de Pott. Il faut cependant faire une part à la région cervicale. Là, en effet, les masses latérales, les apophyses articulaires ne se tassent guère et conservent leurs aspects normaux. Mais si tout mal de Pott s'accompagne de rapprochement des pédicules, le rapprochement des pédicules peut-il, en revanche, être considéré comme un signe de mal de Pott ? A la lumière de ce que nous venons de démontrer dans le paragraphe précédent, il ressort que ce signe radiographique possède une grande valeur à la région dorsale moyenne et lombaire. A ces niveaux, les courbures sagitales de la colonne sont peu marquées, il en résulte que les différences d'attitude sont insignifiantes et il ne peut pas arriver que plusieurs arcs soient traversés en enfilade, par les mêmes rayons. A la région dorsale supérie re, il peut y avoir rapprochement des pédicules, soit parce qu'il y a mal de Pott à ce niveau (fig. 35), soit par suite d'une attitude telle de deux ou plusieurs vertèbres voisines ou d'une disposition telle de l'ampoule, qu'un rayon prenne en enfilade ou presque en enfilade plusieurs pédicules voisins. Cela est possible quand existe une forte inclinaison sur l'horizontale du segment rachidien cervico-dorsal. Cette inclinaison se produit en particulier en cas d'exagération de la cyphose physiologique dorsale, ou de la lordose physiologique cervicale. L'exagération de l'une de ces courbures s'accompagne fatalement de l'exagération de l'autre (loi mécanique). Or l'exagération de la cyphose dorsale peut être causée par un mal de Pott dorsal moyen, tandis que l'exagération de la

lordose cervicale peut être un phénomène compensateur se manifestant immédiatement au-dessous d'un mal

Le Tassement des pédicules
est sans valeur
à la région cervico dorsale
6 7 1 sont suspects
5 et cependant ce sont des 4e et 5e cervicales qui sont malades (soudure entre ces deux vertèbres).

Fig. 36. — Le tassement des pédicules est sans valeur à la région cervico-dorsale. Il semblerait qu'il y ait sur l'épreuve de face mal de Pott entre 6e, 7e cervicales et 1re dorsale, à en juger par le tassement des pédicules. L'examen de l'épreuve de profil permet de comprendre la raison de cette apparence : cette épreuve montre en outre que la lésion siège au niveau des 4e, 5e vertèbres cervicales qui sont accolées.

de Pott cervical. La fig. 36 montre un rapprochement des pédicules des 6e et 7e vertèbres alors que le mal

de Pott siège plus haut entre 4e et 5e comme le montre le profil. Le rapprochement des pédicules est donc un signe sans valeur localisatrice à la région dorsale supérieure. On peut l'observer dans le cas de mal de Pott plus haut ou plus bas situé. On peut l'observer encore dans le cas de courbure physiologique accentuée. Cela s'observera tout particulièrement si la radiographie est centrée à la partie moyenne de la colonne cervicale, car il existe alors un rayon oblique qui prend en enfilade le segment rachidien cervico-dorsal.

4° *La radiographie oblique ou de trois-quarts.* — Nous avons posé en principe qu'il fallait toujours prendre d'une lésion une radiographie de face et une de profil. Le principe reste absolu. Malheureusement à la région cervico-dorsale, en raison de l'épaisseur des parties molles et de la présence de la ceinture scapulaire, la radiographie de profil est souvent infidèle dès que le sujet a dépassé l'âge de 12 ans et l'image des quatre premières dorsales est complètement indistincte, au centre d'une vaste tache noire. Dans ces cas il faut y adjoindre la radiographie de trois-quarts en prise oblique. Celle-ci donne des résultats très remarquables à tous les âges, grâce à la technique que nous avons plus haut décrite. On doit reprocher à cette méthode de ne plus donner une idée exacte de la cyphose pottique, la courbure se trouvant en effet redressée dans cette prise oblique. Mais nous avons là le seul moyen qui soit à notre portée pour découvrir les corps vertébraux cervico-dorsaux des sujets âgés. Il faut y recourir. Nous avons déjà décrit ce que l'on observe sur la prise oblique

d'un rachis dorsal supérieur normal, rappelons que les espaces intervertébraux y sont peu distincts et que l'interprétation d'un pincement intervertébral au début

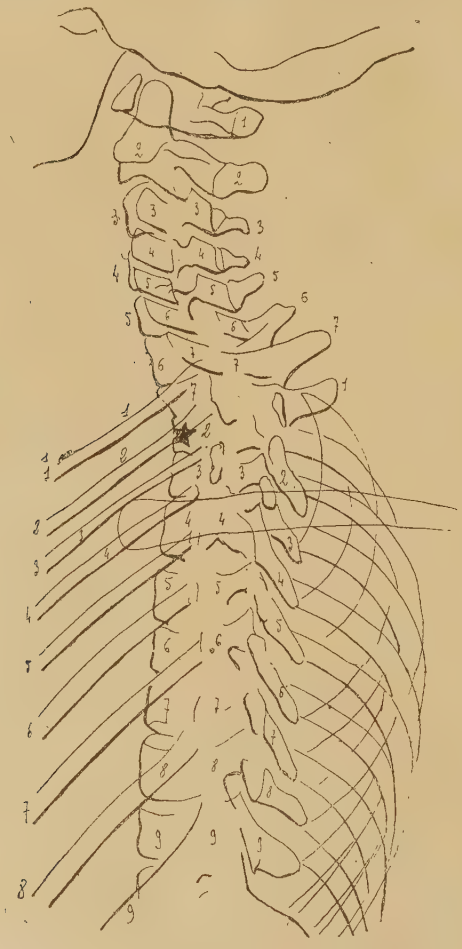


Fig. 37. — Un mal de Pott guéri (7e cervicale, 2e dorsale avec disparition du corps de la 1re dorsale) vu en prise oblique.

d'un mal de Pott deviendra donc des plus problématiques. Il semble que l'épreuve oblique ne permettra

de découvrir que des lésions déjà assez avancées. En tous cas il ne faut en aucun cas abandonner l'usage de l'épreuve du profil, car seule, elle nous renseigne sur la valeur et la forme exacte de la courbure cyphotique et elle nous permet en outre d'établir une numérotation aisée des vertèbres. En résumé l'épreuve oblique permet de découvrir les lésions somatiques, le profil permet d'évaluer le degré et la forme de la cyphose.

IV. — Le mal sous-occipital.

On donne le nom de mal sous-occipital ou de mal de Pott sous-occipital aux lésions tuberculeuses occipito-atlo-axoïdiennes. Mais le nom de mal de Pott est mal choisi si l'on veut voir dans cette affection des lésions en tout comparables à celles du mal de Pott des autres régions, c'est-à-dire, de la tuberculose des corps vertébraux. Si l'on y peut en effet observer des lésions du corps de l'axis et de l'odontoïde, ce qui n'est qu'une tuberculose somatique, il se trouve que l'atlas possède en revanche quatre articulations: deux atlo-axoïdiennes, et deux atlo-occipitales, munies les unes et les autres de synoviales. Cela ne se rencontre qu'à la région sous-occipitale. On peut donc observer des tumeurs blanches de ces articulations avec des signes radiographiques analogues à ceux des autres tumeurs blanches.

Quelles sont les lésions anatomiques? — Les lésions occipitales sont rares et portent sur les condyles occipitaux. L'atlas présente surtout des lésions des masses latérales et quelquefois de l'arc antérieur (sequestre).

Les masses latérales sont souvent diminuées de hauteur, le tassement qui en résulte est quelquefois très important (Lannelongue). Leur face supérieure ne s'use que dans la moitié antérieure, dans la zone de contact avec l'occipital dont la tendance est de se porter en avant. Leur face inférieure (et cela est plus marqué) s'ulcère dans sa partie postérieure qui seule est en contact avec l'axis sur lequel l'atlas entraîné en avant

Fig. 38. — Dessin exécuté d'après une pièce anatomique de M. Ménard. Pénétration de l'apophyse odontoïde dans le trou occipital.

tend à glisser. L'axis présente des lésions du corps. L'odontoïde est plus ou moins cariée, quelquefois fracturée. La facette artic. supérieure est érodée dans sa moitié antérieure, toujours par ulcération compressive.

Des décollements peuvent avoir pour point de départ ces lésions, se propager à la face antérieure des autres vertèbres cervicales (5 vertèbres dans un cas). Celles-ci sont envahies secondairement ; les disques interverté-

braux correspondants à cette zone de décollement sont généralement détruits. Dans la figure 40 on observe de la sorte une soudure de l'axis et de la 3e vert. cervicale.

Les déplacements vertébraux sont très spéciaux. Pour Lannelongue *le tassement vertébral* par usure des masses latérales reste primordial. Il s'y ajoute une incli-

Fig. 39. — Dessin exécuté d'après la même pièce anatomique de M. Ménard. Ecrasement d'une masse latérale de l'atlas et du condyle occipital correspondant ; pénétration de l'apophyse odontoïde dans le trou occipital.

naison et un glissement en avant de l'atlas sur l'axis. Il résulte de ce glissement en avant que le sommet de l'odontoïde se trouve en regard du centre de la circonférence atloïdienne ainsi que du trou occipital, et que en raison de ce tassement selon la verticale, le sommet de l'odontoïde, si celle-ci n'est pas détruite, arrive à

pouvoir pénétrer dans le trou basilaire (fig. 38 et 39). Plusieurs pièces anatomiques démontrent ce fait. Nous ne l'avons pas constaté sur nos radiographies.

Malgaigne décrit plusieurs types de luxation de l'atlas sur l'axis. Nous ne rappellerons que ces dernières car ce sont les plus fréquentes. Elles se font presque toujours en avant. La plus grave est la *luxation par inclinaison* ; les ligaments transverses et odontoïdiens sont détruits. L'inclinaison est brusque. L'odontoïde intacte comprime brutalement et subitement l'axe médullo-bulbaire. *La luxation par glissement* la plus fréquente est lente et progressive. L'atlas peut glisser en avant si le ligament transverse qui le retient est détruit, ou si l'odontoïde étant fracturée, le fragment supérieur de celle-ci est entraîné avec l'atlas. Le calibre du canal vertébral est rapidement rétréci quand l'odontoïde est intacte. Quand celle-ci est détruite, le canal reste longtemps spacieux. Les accidents nerveux ne surviendront que lorsque l'arc postérieur de l'atlas entraîné en avant viendra guillotiner la moelle. Des luxations unilatérales peuvent se produire. L'atlas pivote autour de l'articulation restée saine.

Telles sont les données classiques. Celles-ci ont été édifiées sur l'observation de pièces anatomiques. Ce qui existe anatomiquement peut donc être constaté radiographiquement. Nous n'avons pas eu l'occasion d'observer un nombre de cas suffisants pour constater toutes ces lésions. Ce sont d'ailleurs des *lésions avancées* (pièces d'autopsies). Mentionnons seulement dans cet ordre d'idées le schéma radiographique représenté fig. 40.

On y observe une soudure de l'atlas à l'occipital, un déplacement en avant avec inclinaison de l'atlas sur l'axis. Il doit y avoir, ou il a existé un décollement antérieur à l'axis et à la 3e cervicale, car le disque de l'axis à la 3e vertèbre cervicale est complètement disparu.

Fig. 40. — Luxation par glissement de l'atlas sur l'axis, soudure de l'occipital et de l'atlas. Décollement prévertébral antérieur se traduisant par la disparition du disque intervertébral entre axis et 3e vertèbre cervicale.

La fig. 41-2 montre une luxation par glissement de l'atlas sur l'axis. On remarquera la petitesse du calibre du canal rachidien, et l'importance de la lordose compensatrice cervicale.

En revanche, il nous a été donné de constater deux particularités radiographiques, l'une assez grossière, l'autre assez fine, se rapportant aux premières manifestations cliniques de la maladie. La première est l'inclinaison de l'atlas sur l'axis. Ce signe très grossier est facile à constater sur les épreuves de profil. Il nous a paru presque constant dès le début du mal sous-occipital. Sa valeur séméiologique semblerait donc considérable. Nous l'avons observé 15 fois (fig. 41). Sur le sujet normal, l'ombre de l'arc postérieur de l'atlas est sensiblement parallèle au bord supérieur de l'apophyse épineuse de l'axis. Dans le mal sous-occipital au contraire, ces deux organes forment entre eux un angle postérieur assez ouvert, angle de 25 degrés en général. Cet angle traduit la valeur de l'inclinaison de l'atlas sur l'axis. On constate parfois que l'arc antérieur de l'atlas et son tubercule sont détachés de la face antérieure de l'odontoïde. Ce dernier caractère serait fonction du glissement. Il nous semble qu'il faut distinguer les cas où l'on observe *l'inclinaison avec glissement* (*phénomène déjà assez avancé*) *des cas se manifestant par une inclinaison simple*. Celle-ci serait assez caractéristique du début. Il est en outre très important de constater que ce mouvement d'inclinaison est absolument pathologique. Le mouvement de flexion-extension est un mouvement à peu près inexistant entre atlas et axis. Plusieurs générations de physiologistes s'accordent sur ce point. Les mouvements de flexion de la tête, en effet se produisent soit dans l'articulation occipito-atloïdienne soit dans les articulations intercervicales. Nous

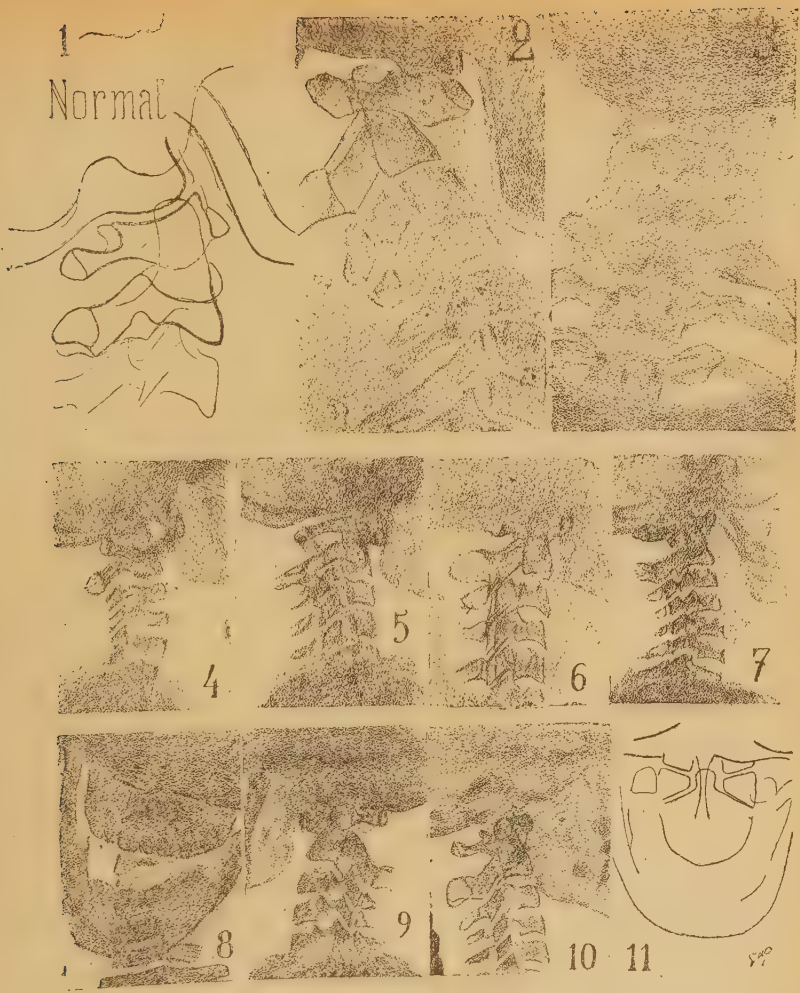


Fig. 41. — 1. Aspect normal de l'atlas-axis, c'est-à-dire : 1° parallélisme de l'axe postérieur de l'atlas et de l'apophyse épineuse de l'axis, 2° tubercule antérieur de l'atlas presque au contact du bord antérieur de l'apophyse odontoïde.

2. Luxation par glissement de l'atlas sur l'axis (radiographie très obligeamment prêtée par M. le Dr Calvé). On remarque la distance considérable séparant le tubercule antérieur de l'atlas et le bord antérieur de l'odontoïde, et le peu de place réservé à la moelle entre la face postérieure de l'odontoïde et le tubercule postérieur de l'atlas ; courbure de compensation cervicale. (Cliché Touhladjian.)

3. Même cas, radiographie de face centrée trop bas, négative (cliché Touhladjian).

4. Mal sous-occipital, le tubercule antérieur de l'atlas est détaché de l'apophyse odontoïde. Cette radio est centrée très bas, ce qui donne à l'atlas cet aspect annulaire.

5. Inclinaison et glissement en avant de l'atlas (centré bas).

6. Glissement en avant et très légère inclinaison de l'atlas dans un mal sous-occipital au début (radio très obligeamment prêtée par M. le Dr Calvé, cliché Touhladjian).

7. Inclinaison et très léger glissement en avant dans un mal sous-occipital au début.

8. Cas GG, inclinaison et glissement au début.

9. Cas GG, le même de face par la bouche, on ne voit rien.

10. Cas GG, trois mois plus tard, après minerve, semble réduit.

11. A ce moment radio de face, par le cavum nasal. Pincement de l'articulation atlo-axoïdienne droite.

avons pu vérifier le fait radiographiquement. *L'inclinaison, interatlo-axoïdienne facteur pathologique, serait un signe précoce très fréquent.* C'est pourquoi nous le signalons, mais nous ne savons rien de son substratum anatomique. Il ne doit pas correspondre à une lésion anatomique profonde, car voici le fait troublant qu'il nous a été donné d'observer.

G. G. entre à la salle Molland suspect de mal de Pott sous-occipital, attitude de torticolis. Pas de douleur nette à la pression sur les apophyses. Pas de déformations à la palpation. La radiographie révèle le signe net de l'inclinaison. Une minerve est appliquée, et la tête redressée en attitude correcte. Deux mois plus tard nouvelle radiographie : l'inclinaison a disparu complètement. Pas le moindre glissement, l'odontoïde est très décalcifiée mais ses contours sont nets. L'épreuve de face révèle un pincement de l'articulation atlo-axoïdienne droite. (Ce pincement articulaire est le deuxième signe radiographique que nous voulons décrire). Quelle était donc le substratum anatomique correspondant à l'inclinaison constatée sur la première radiographie ? Cependant à cette date le diagnostic clinique n'était pas hésitant ; le torticolis avait disparu, mais le malade, hors de sa minerve, était incapable de soutenir sa tête sans l'aide de ses mains ; les mouvements actifs de rotation étaient impossibles quoiqu'il n'y ait encore aucune douleur sur aucune des apophyses, ni le moindre déplacement perceptible à la palpation (1).

1. L'épreuve de face n'avait pu être pratiquée au premier examen car nous n'étions pas alors en possession d'une technique permettant d'obtenir régulièrement et sûrement les articulations atloïdiennes.

Nous venons d'annoncer l'existence d'un deuxième signe radiographique précoce. Ce pincement articulaire atlo-axcidien était des plus nets sur nos épreuves et nous l'avons constaté sur plusieurs radiographies du même sujet prises sous plusieurs incidences. C'est un signe précoce de tumeur blanche atlo-axoïdienne. Nous n'avons pas eu à notre disposition d'autre malade atteint de mal de Pott sous-occipital que nous ayons pu faire revenir dans nos salles pour être examiné et radiographié. Les autres épreuves de mal sous occipital sont des épreuves déjà anciennes de malades souvent perdus de vue. La valeur du signe inclinaison reste la même car toutes ces radiographies ont été demandées dès les premiers symptômes constatés de la maladie. Mais nous ne saurions dire quelle est la valeur du pincement articulaire. Nous tenons à attirer l'attention sur ces particularités. Des observations ultérieures permettront de juger de la valeur de ces remarques.

Au moment de corriger les épreuves de ce travail, nous venons d'avoir la chance de rencontrer un cas de tassement unilatéral de l'atlas. Il s'agit d'un enfant âgé de 10 ans en traitement à l'hôpital maritime de Berck. La radiographie de face pratiquée suivant notre méthode montre une inclinaison latérale de la tête et particulièrement de l'atlas sur l'axis. L'inclinaison latérale pathologique se caractérise par l'inclinaison de l'atlas sur l'axis, tandis que l'inclinaison physiologique n'est possible qu'entre occipital et atlas (voir fig. 43). La masse latérale gauche atloïdienne a entièrement perdu la netteté de ses contours et ne peut être reconnue sur le radiogramme.

Nous avons, à maintes reprises, parlé de radiographie de face des vertèbres atlas et axis. La technique radiographique a déjà été décrite précédemment. Quelles sont les considérations qui nous ont amené à rechercher des techniques nouvelles. La radiographie de face d'une colonne cervicale d'un sujet normal en décubitus dorsal, ne donne que les images des 3 ou 4 dernières vertèbres. L'ombre du maxillaire inférieur cache les autres. On a

Fig. 42. — 1. La radiographie centrée au milieu de la bouche ouverte ne donne qu'une vue de face incomplète de l'atlas-axis (d'après décalque).
2. La radiographie centrée sur le cavum nasal et suivant nos indications (plan malo-mastoïdien) donne une vue totale de l'atlas-axis.
3-4-5. Les masses latérales de l'atlas conservent leur aspect caractéristique (triangulaire ou trapezoïdal à base externe) dans toutes les attitudes ou sous toutes les incidences.

proposé depuis longtemps la radiographie par la bouche ouverte (voir plus haut technique, page 85). Ce procédé permet d'obtenir de bonnes images de l'axis et même des articulations atlo-exoïdiennes. En revanche, on ne peut avoir ainsi une image complète de l'atlas, encore moins des condyles occipitaux. Les figures 42 permettent de se rendre compte de ce qui se passe. L'atlas fixé aux con-

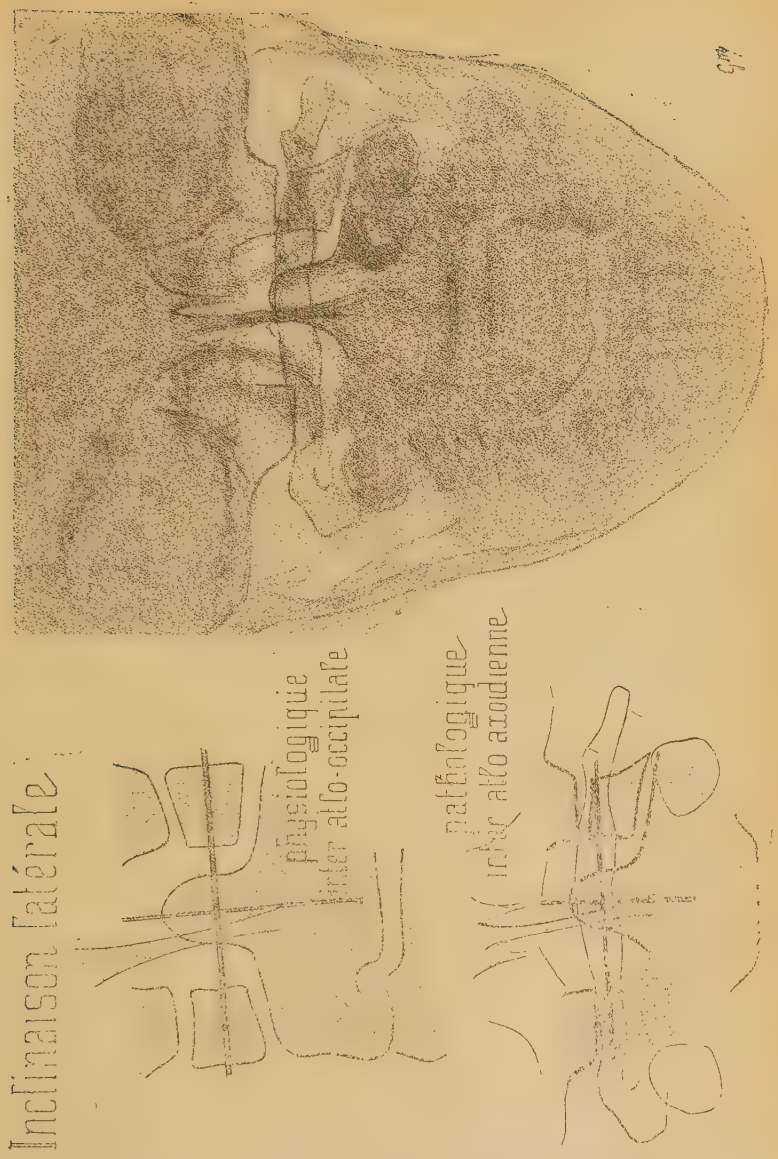


Fig. 43. — Radiographie de face (de l'Hôpital maritime de Berck) (par le cavum nasal). Inclinaison latérale de l'atlas sur l'axis par écrasement de la masse latérale gauche de l'atlas. Cette inclinaison latérale est pathologique et se passe entre l'atlas et l'axis (l'ombre des arcs de l'atlas n'est pas perpendiculaire à l'axe de l'odontoïde). Dans l'inclinaison latérale physiologique de la tête, au contraire, le mouvement d'inclinaison se passe entre l'occipital et l'atlas, et l'ombre des arcs de l'atlas reste perpendiculaire à l'axe de l'odontoïde.

dyles occipitaux est profondément enfoui sous la base du crâne, la moitié supérieure de l'atlas est située au-dessus d'un plan tangent aux bosses occipitales et aux rebords avéolaires ou au bord inférieur des dents du maxillaire supérieur. Si grâce à une extension plus forte de la tête, on permet aux rayons d'éviter le maxillaire supérieur, les bosses occipitales en revanche deviennent plus saillantes et l'ombre de l'atlas est de nouveau masqué. Ce procédé est donc insuffisant.

M. Contremoulins considérant un jour un crâne vu de face, remarqua que l'on avait par les fosses nasales une vue directe sur la région atloïdienne. En effet le rayon visuel (ou les rayons X) passent de la sorte au-dessus du massif maxillaire supérieur par le cavum nasal, gagne l'atlas et se poursuit plus loin sous les bosses occipitales à la saillie desquelles il échappe (fig 42-2). La position de choix qui doit être donnée au crâne est telle que le rayon incident explorateur soit contenu dans un plan tangent aux rebords malaires inférieurs et à la pointe des mastoïdes d'une part, et soit contenu d'autre part dans le plan médian sagital. Les explorations pratiquées par la bouche ouverte ne donnent de résultat au point de vue de l'articulation atlo-occipitale que lorsque il existe une disposition anatomique anormale consistant dans undéveloppement insuffisant des bosses occipitales ou du maxillaire supérieur.

V. — Radiographie et clinique.

Notre dessein n'est pas de nous étendre très longuement sur ce chapitre. Nous ne voulons pas fournir ici une série d'observations agrémentées de radiographies recueillies aux divers stades d'évolution de la maladie. Il est en effet tout aussi démonstratif d'avoir mis sous les yeux de notre lecteur une série de schémas radiographiques illustrant l'histoire anatomo-pathologique du mal de Pott. Nous considérons donc comme acquis que la radiographie est capable de nous déceler la plupart des particularités anatomiques des lésions : ulcérations somatiques, degré et nature de la gibbosité, abcès et décollements, foyers secondaires, guérison et valeur de cette guérison.

En revanche, la question qui nous a été toujours posée est la suivante : *quelle est la valeur pratique de la radiographie dans l'établissement du diagnostic du mal de Pott au début. Le premier signe radiographique est-il contemporain du premier symptôme ou signe de la maladie, lui est-il consécutif et de combien de temps ?* Question des plus délicates !

Nous ne discutons pas de savoir si le premier signe radiographique précède dans l'apparition chronologique la première manifestation clinique. Ce serait absurde. On ne saurait avoir l'idée de radiographier une colonne vertébrale avant qu'un symptôme quelconque n'ait attiré l'attention sur le rachis. Et je ne sache pas que le hasard ait permis à certains observateurs de radiographier

des rachis plus ou moins lésés, avant même que la moindre particularité clinique n'eût été remarquée. En revanche, il faut observer que la radiographie, au même titre que l'autopsie, a permis parfois de découvrir des foyers pottiques restés jusque-là latents. C'est le cas en particulier des foyers secondaires soit à un foyer pottique principal connu, soit à une autre lésion ostéo-articulaire également connue. La question présente son véritable intérêt quand nous envisageons le mal de Pott type dans son évolution normale avec tous ses caractères.

Le premier signe radiographique est-il contemporain des premières manifestations cliniques. La réponse semble assez claire. La lésion initiale du mal de Pott, celle qui d'après les connaissances anatomo-pathologiques acquises, correspond aux premiers symptômes morbides est : 1° soit l'ulcération des faces adjacentes des deux vertèbres voisines et la lésion du disque interposé à ces vertèbres; 2° soit la lésion centrale d'un corps vertébral bientôt suivie de l'effondrement de ce corps vertébral (Vertèbre cunéiforme ou en trapèze).

Or toute lésion osseuse doit obligatoirement avoir une traduction radiographique (nécessité physique). Dans le premier cas on observera le pincement d'un disque intervertébral suivi parfois plus ou moins rapidement de lésions des faces somatiques adjacentes. Dans le second cas, les lésions centrales de la vertèbre restent le plus souvent ignorées, l'épaisseur des parties molles est trop considérable pour que de simples inégalités dans la répartition du calcium soit décelables. Mais

dès que l'effondrement vertébral apparaît, dès que la vertèbre devient cunéiforme, l'épreuve de profil doit obligatoirement donner une ombre cunéiforme de la vertèbre. Qui sait si les premiers symptômes ne sont pas eux aussi contemporains de l'effondrement, contemporains des premières lésions articulaires. Cela ne veut-il pas dire encore que le premier signe radiographique est en date aussi précoce que le premier symptôme clinique. »

De même que la radiographie ne peut montrer que ce qui est, de même tout ce qui est trouve en radiographie une traduction exacte. *Mais cette traduction, la pouvons-nous toujours interpréter, pouvons-nous toujours la reconnaître sur les épreuves.* On trouve dans l'article de Bougot une réponse à cette question. *A la région lombaire*, dit-il, le premier signe radiographique peut être considéré comme contemporain du premier symptôme clinique. Et cela est très naturel. Dans cette région, en effet, les vertèbres sont les seuls éléments osseux interposés entre l'ampoule et la plaque, et quelle que soit l'épaisseur des parties molles, on sera toujours assuré d'obtenir une belle image du squelette. Il va de soi que seul le profil donnera des images indiscutables ; le pincement du disque y apparaît dans toute sa pureté, à l'abri de toute superposition d'images. Seul enfin il permet de reconnaître la forme en coin des corps vertébraux, cette déformation n'étant décelable que suivant une coupe sagitale de la vertèbre.

« A la région dorsale inférieure, dit Bougot, nous sommes encore assez près de croire que tout foyer soup-

çonné peut être démontré par les rayons X. Sa moitié supérieure par contre donne de face des images très fréquemment confuses dont on ne peut conclure ni à la réalité ni à l'absence d'une lésion et de profil des images qui peuvent être muettes surtout chez l'adulte 6 mois ou 1 an bien que une ou deux apophyses soient un peu proéminentes, ou que la zone interscapulaire soit enraidie. Le mal de Pott dorsal haut situé ne saurait plus être nié sur une seule épreuve négative. » Cela est souvent vrai. Mais pourquoi. Le plus souvent parce qu'il s'agit d'épreuves de profil rigoureux. Dans ce cas les ombres superposées des deux épaules forment une tache d'un noir opaque s'opposant à toute interprétation ; il faut recourir aux épreuves obliques, toute réserve faite d'ailleurs sur la difficulté qu'il y a dans ce cas à reconnaître le pincement des disques intervertébraux. (Voir plus haut page 127). Nous ne parlons pas des épreuves de face. Le flou et la tache noire étendue sur la superficie de deux ou trois vertèbres est le seul caractère de la lésion dans ces cas. Nous savons en effet que le tassement des pédicules a perdu toute valeur au point de vue du diagnostic, au niveau de ce segment du rachis. A la région dorsale supérieure l'épreuve de face est négative ou sans valeur pratique, l'épreuve de profil ininterprétable; l'épreuve de 3/4, d'une interprétation délicate pourra cependant donner des indications mais seulement des indications tardives. Je n'ai en tout cas pas le souvenir d'avoir observé de radiographie lisible jugée comme négative chez des malades dont l'évolution ultérieure de la maladie s'était confirmée

comme étant celle d'un mal de Pott. Dans cet ordre d'idées il faut citer le très récent article de Froehlich, *Revue d'Orthopédie*, novembre-décembre 1914 paru en 1918, sur les spondylites tuberculeuses fugaces. Tous les cas cités sont radiographiquement négatifs. L'un d'entre eux aurait évolué tardivement comme un mal de Pott, mais vraiment la nature tuberculeuse de ces spondylites est encore à démontrer.

A *la région cervicale*, la radiographie, selon Bougot, est très en retard sur la clinique, car « le pincement de l'espace interosseux qui était aux autres régions l'altération sinon anatomique primitive, du moins la plus sensible, est ici d'une réalisation impossible ». Nous avons suffisamment discuté page 112 et suivante, l'erreur d'une pareille assertion. On peut à la région cervicale observer un certain degré de tassement et d'inflexion, *à fortiori* le pincement d'un disque. La région cervicale se prête parfaitement aux examens de profil, il n'y a pas de superpositions osseuses à redouter à ce niveau, les parties molles sont peu épaisses. Les renseignements fournis par la radiographie seront donc précis et apparaîtront aussi précocement que les lésions. Les schémas n° 18 et 27 correspondent à des maux de Pott dont les premières manifestations cliniques remontent à six semaines. J'ai eu l'occasion de constater le pincement d'un disque entre 3e et 4e vertèbres cervicales chez un enfant radiographié le lendemain de l'apparition du torticolis symptomatique. L'évolution ultérieure fut celle d'un mal de Pott. En revanche, il nous est arrivé de voir des radiographies négatives quant à la colonne

cervicale chez des malades insuffisamment étudiés dont la fiche portait le diagnostic de mal de Pott cervical. Un examen plus approfondi des épreuves nous a permis dans ces cas de dépister un baillement postérieur inter-atlo-axoïdien (voir page 134). La radiographie dans ces cas rectifie un diagnostic défaillant ; il s'agissait de mal sous-occipital (voir à ce sujet le chapitre de la page 129).

VI. — Radiographie et diagnostic différentiel.

La radiographie est un puissant secours dans l'établissement du diagnostic du mal de Pott. Et malheureusement, et pour cette raison même, on a trop de tendance à ne plus compter que sur la lecture de l'épreuve radiographique. La clinique en souffre. La radiographie apporte en pathologie chirurgicale le même tort à la clinique que le laboratoire à l'examen médical. Jamais on ne répètera assez que dans les cas délicats, l'examen radiographique est insuffisant. On ne peut jamais se passer des renseignements fournis par l'histoire du malade et de sa maladie et par un examen minutieux du sujet.

Le diagnostic est à faire avec toutes les affections vertébrales susceptibles de s'accompagner de gibbosités, de douleurs et de troubles nerveux (1). Il faut y joindre pour les maux de Pott cervicaux et sous-occipitaux le diagnostic des torticolis.

Le diagnostic des torticolis est souvent des plus déli-

1. Nous ne disons pas d'abcès, toute affection vertébrale chronique avec abcès étant de toute évidence un mal de Pott.

cats. De nombreux maux de Pott cervicaux et presque tous les maux de Pott sous-occipitaux se manifestent tout d'abord par un torticolis. Il existe des torticolis hystériques. Le torticolis rhumatismal (arthrite) est calmé par le repos et le salicylate. D'autres torticolis peuvent être plus tenaces, certains torticolis post-scarlatineux peuvent même passer à la chronicité (arthrite). Il existe divers torticolis symptomatiques, (d'adénites cervicales par exemple), etc. L'évolution ne permet pas toujours d'éliminer le mal de Pott. Car certains torticolis symptomatiques d'un mal de Pott peuvent se calmer après un mois ou six semaines d'extension continue. C'est à ce moment qu'il serait utile de poser un diagnostic ferme. Car suivant qu'il y aura ou qu'il n'y aura pas mal de Pott, il faudra ou il ne faudra pas immobiliser le sujet. Si l'immobilisation n'est pas pratiquée, les symptômes réapparaissent après deux ou trois mois écoulés et les lésions ont pu s'aggraver et atteindre un degré qui vraiment aurait pu être évité. *Or à cette période la radiographie donne souvent des signes précoces.* Nous avons eu l'occasion d'observer un enfant porteur de spina-ventosa qui fut radiographié au deuxième jour d'un torticolis. On observa un pincement intervertébral entre les 3e et 4e vertèbres cervicales. L'affection évolua comme un mal de Pott. La plupart de nos radiographies, n° 27 ont été prises dans un délai de un à deux mois après l'apparition des premiers symptômes (il s'agit, il est vrai, d'une consultation d'hôpital où on amène généralement des enfants assez peu surveillés).

Que doit-on demander à la radiographie ? *Il faut d'abord porter son attention sur le pincement des disques ; puis sur ce fait que les espaces clairs de deux ou trois disques intermédiaires aux disques normaux, convergent vers un point différent des points de convergence communs des disques sus et sous-jacents* (voir fig. et texte plus explicatif de la page 94 plus loin).

Quelquefois on ne constatera aucun de ces deux signes très précoces. *Mais on observera un baillement postérieur inter-atlo-axoïdien* (voir fig. 41 page 135). Nous avons observé ce symptôme à la troisième semaine d'un mal de Pott sous-occipital sur l'épreuve de profil. Trois mois plus tard, les épreuves de face, par voies nasales et par voies buccales permettaient de reconnaître le *pincement de l'articulation atlo-axoïdienne droite, autre signe précoce.* D'autres fois on constatera une inclinaison latérale pathologique inter-atlo-axoïdienne sur l'épreuve de face.

On voit que dans tous ces cas la radiographie est d'un puissant secours dans l'établissement du diagnostic de mal cervical ou de mal sous-occipital.

En dehors du diagnostic des torticolis il faut étudier les diagnostics communs à tous les maux de Pott en général. Nous ne nous arrêtons pas au diagnostic aisé des scolioses typiques avec leur gibbosité costale et rotation, au diagnostic d'ostéo-myélite vertébrale aiguë, d'affection nerveuse compliquée de déformations vertébrales, de la spondylose rhizomélique, de certaines arthrites vertébrales rhumatismales chroniques aboutissant à une cyphose totale de grande courbure, dont

nous publions ici une reproduction. Chez l'enfant il est également facile d'éliminer la cyphose rachitique. Sur les profils : « les disques sont égaux, les angles antérieurs des corps sont arrondis, certains corps sont plus haut en arrière qu'en avant (1). » Nous rappelons enfin malgré la facilité du diagnostic la spondylite typhique (2). Cette affection est facile à reconnaître. Radiographiquement, il s'agit en général de « périspondylite », le corps vertébral prend une forme en barillet, les disques sont assombris. Nous connaissons ici un cas personnel que nous reconnûmes à son début et qui avait été confondu avec un mal de Pott.

Abandonnant cette longue énumération, nous allons discuter enfin les diagnostics vraiment difficiles. Ce sont certaines scolioses congénitales, les scolioses anciennes avec paraplégie, la spondylose traumatique. *La malformation congénitale* et la scoliose d'origine congénitale ont souvent prêté à confusion. J'ai eu l'occasion de voir dans le service du professeur Broca, un enfant qui fut amené à l'hôpital pour mal de Pott cervico-dorsal. Il s'agissait cliniquement à un examen soigné, soit d'une absence congénitale du cou comme dans le cas de Klippel et Feil, soit d'une élévation congénitale des deux épaules. La radiographie révèle la présence d'un rachis normal et de deux omoplates surélevées jusqu'à la base

1. Bougot, La Radiographie dans le mal de Pott. *Mouvement médical*, décembre 1913.

2. *Ibid.* Bonheur, *Th. Paris*, 1912 ; Ardin Delteil, Raynaud et Coudray. *Province médicale*, 1912, p. 428, *in Paris médical*, 1912 ; Auclair et Weissembach. Soc. médicale, Paris, 1912.

du crâne. J'ai connu le cas d'une jeune fille amenée en

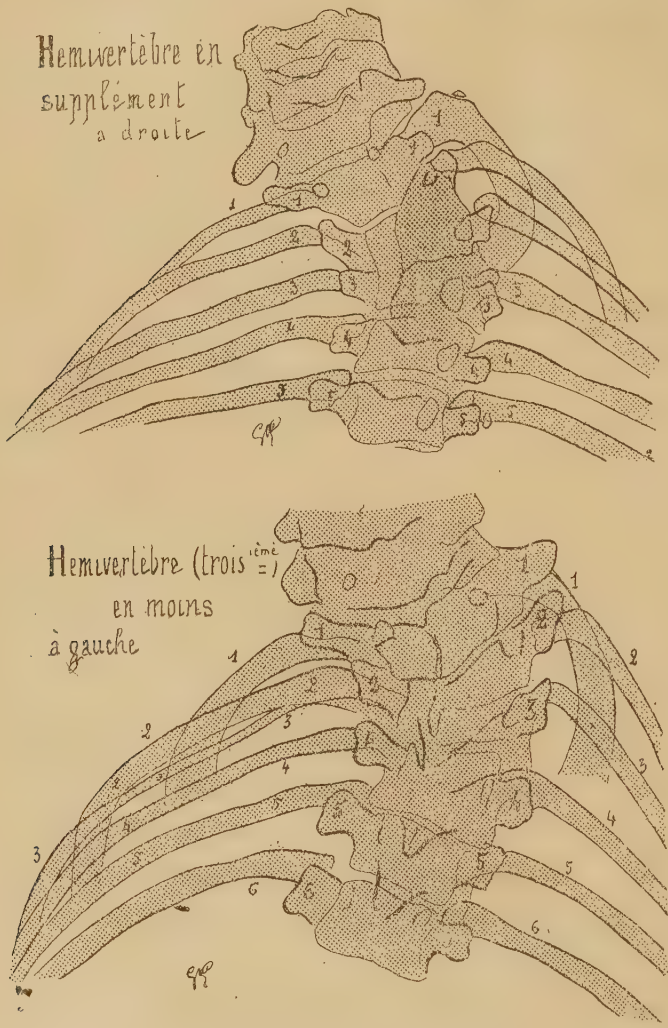


Fig. 44. — Scoliose congénitale. En haut, la 2e vertèbre dorsale porte une côte à gauche, deux côtes à droite.
En bas, radiographie très obligeamment prêtée par M. le Dr Clayes. La 3e apophyse transverse gauche manque; mais il existe une 3e côte gauche qui s'atrophiant progressivement vient se souder à la 2e côte gauche près de l'angle postérieur de celle-ci.

consultation et pour lequel le diagnostic était hésitant

entre sarcome de l'omoplate et abcès ossifluent d'origine vertébrale. Il s'agissait évidemment pour quiconque a l'habitude de ces maladies, de scoliose cervico-dorsale. La radiographie prêtée obligeamment par le Dr Clayes est représentée figure 44. Il s'agit d'une hémivertèbre en moins, (3e côte gauche atrophiée à son origine, cette côte se soudant à 3 centimètres du rachis avec la 2e côte). Nous publions figure 44 un cas person-

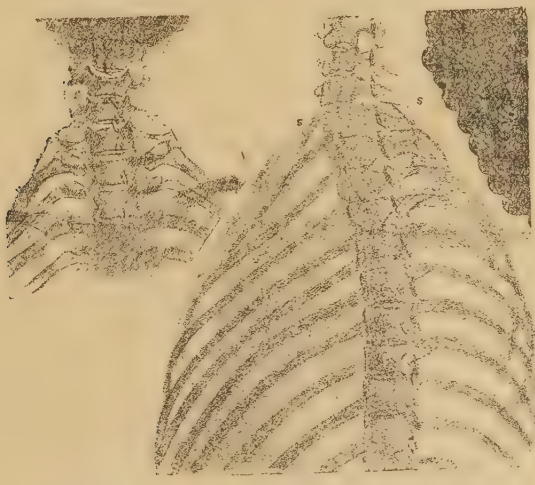


Fig. 45. — Côte cervicale supplémentaire bilatérale. Remarquer que la radiographie de face est centrée bas, si bien que les corps dorsaux supérieurs sont parfaitement distincts.

nel de scoliose congénitale hémivertèbre en plus du côté droit.

Dans la thèse de Chevrier, thèse très étudiée, on trouvera une belle description de toutes les anomalies ertébrales publiées jusqu'en 1912. Il y faut signaler l'observatiovn de spinabifida antérieur avec scoliose

cervico-dorsale droite d'Ochlecker de Hambourg, p. 57; un cas de côte cervicale de Defosses et Chévrier chez une jeune fille de 19 ans avec troubles généraux graves, page 63. Cette jeune fille avait été traitée pour mal de Pott dans plusieurs hôpitaux. Dès l'instant où l'attention est attirée sur l'existence de ces malformations congénitales, le diagnostic est facile. Il suffit de ne pas les ignorer. Il faut les soupçonner quand l'affection est douloureuse, quand les déformations tendent à la scoliose plutôt qu'au mal de Pott. En présense du radiogramme, le premier soin doit être de compter le nombre de côtes droites, le nombre de côtes gauches. S'il est inégal, chercher le point fautif. S'agit-il d'une côte surnuméraire ou d'une côte déficiente. Le nombre des côtes étant égal de chaque côté, les côtes doivent être étudiées deux par deux par segments successifs et l'on doit considérer avec soin leurs rapports et leurs connexions avec les vertèbres respectives de chaque segment. On doit rechercher ensuite la présence des vertèbres en coin et enfin tenir compte des spinabifidas antérieurs et des spinabifidas postérieurs.

Les scolioses congénitales ne sont pas toujours les seules à présenter ces difficultés de diagnostic. J'ai ainsi le souvenir d'une scoliose de vieille date qui s'était accompagnée dans un temps de manifestations paraplégiques. Cela arrive parfois dans les scolioses. Le tout s'était amélioré. A l'occasion de fatigue, la colonne redevient déficiente et s'affaisse à nouveau. Une radiographie fut pratiquée. Celle-ci révéla des lésions très marquées et l'on observait tout particulièrement en un

point une coudure brutale à angle droit de la 6e vertèbre dorsale sur la 7e. S'agissait-il d'un mal de Pott ancien mal traité (le malade avait été massé et pratiquait des exercices de gymnastique) ou s'agissait-il d'une scoliose. La radiographie ne fut d'aucun secours. Pas de lésions congénitales expliquant la brusquerie de la coudure. Le malade fut traité comme un scoliotique. Voici un cas d'infériorité de la radiographie sur la clinique.

La spondylose traumatique, dite de Kummel-Verneuil, avec ses symptômes de cyphose douloureuse, ses troubles nerveux apparaissant deux ou six mois après un traumatisme, peut être parfaitement confondue avec un mal de Pott. La différenciation clinique peut être dans bien des cas impossible. La radiographie donnera-t-elle toujours la clef du diagnostic. Il se peut que parfois l'on puisse observer un tassement du corps vertébral avec conservation de la netteté de la structure osseuse et clarté des espaces intervertébraux (A. Broca, *Chirurg. infant.*) On trouve en revanche des observations où la radiographie n'a pas permis le diagnostic. On observe une « perte de hauteur latérale de la 3e lombaire et la disparition du disque intervertébral qui sépare cette vertèbre de la sus-jacente puisque les faces vertébrales sont en contact... » dans Grisel, *Revue d'Orthopédie*, mars 1907. « 3 premières vertèbres soudées et diminuées de hauteur » dans une observation du Dr Tabary et thèse de Robert, Paris, 1912. « La silhouette des vertèbres lombaires de M. B. est normale. Seule la portion supérieure de la 1re lombaire semble confon-

due avec la 12e dorsale. L'espace clair normal qui sépare ces 2 vertèbres n'est plus visible. » Dans un rapport médical du Dr Sicard et Charles Paul. La radiographie ne permettra donc pas toujours le diagnostic et là encore ce sera le sens clinique qui décidera.

Il nous a été donné d'observer dans ces derniers temps une ankylose de la colonne cervicale que nous croyons pouvoir rattacher à une spondylose traumatique ancienne. Il s'agit d'un jeune homme de 28 ans entrant dans le service du Dr Œttinger à l'Hôpital Cochin pour affection de la hanche gauche, douleur à cette hanche et boiterie. L'examen du malade montre l'existence d'arthrite coxo-fémorale très douloureuse avec limitation des mouvements, mais on remarque en outre que le sujet présente une raideur singulière du cou. Toute la colonne cervicale est entièrement ankylosée, ainsi que les articulations atlo-axoïdienne et atlo-occipitales. La tête est fixée et aucun mouvement de flexion, d'extension, rotation n'est possible. On pense d'abord à un mal de Pott cervical ancien et à l'existence d'une coxalgie gauche au début. Un examen plus approfondi permet d'éliminer ces diagnostics. Le sujet a fait à l'âge de 15 ans une chute sur la tête, chute grave, étant tombé d'un wagonnet en marche. Il perd connaissance. Il garde le lit huit jours, puis se lève et reprend ses occupations. Cependant pendant la semaine après l'accident, des douleurs surviennent dans la nuque, les jambes se dérobent sous lui, il semblerait qu'il y ait eu quelques troubles nerveux. A ce moment, applica tion d'une minerve. Après six semaines de ce traite-

ment, l'appareil est enlevé, mais le sujet est déjà complètement ankylosé. Il reprend peu à peu seoccupas tions, et deux ans après l'accident, il était capable de porter sur la tête des charges de 30 kilogs. Actuellement, outre l'ankylose, on observe seulement une très légère cyphose portant sur 5e, 6e et 7e vertèbres cervicales. Il ne peut évidemment pas êtr question de mal dePott ; le malade a fait les plus graves imprudences, n'a jamais eu d'abcès, a vu l'ankylose apparaître dès le début de la maladie. Ce ne peut être ni un mal sous-occipital avec décollement précervical, ni un mal de Pott cervical avec décollement supérieur. Nous croyons pouvoir dire spondylose traumatique. Quant à son affection de la hanche, le début remonte à deux mois, il n'y a ni atrophie, ni adénite, *ni empâtement*, ni raccourcissement et la hanche craque pendant les mouvements. On entend également des craquements pendant les mouvements des articulations scapulo-humérales. Il n'y a pas de blennorragie, il ne s'agit pas de spondylose rhyzomélique. Nous éliminons également la coxalgie et croyons à une arthrite juvénile ankylosante. Une radiographie de la colonne cervicale de profil pratiquée par le Dr Menard de Cochin révèle une soudure complète de toutes les vertèbres cervicales et une hyperostose de la face antérieure des 2e, 3e, 4e cervicales.

En conclusion. — On voit qu'il n'y a pas d'affection simulant cliniquement le mal de Pott et qui présente à la radiographie des aspects analogues à ceux des lésions avancées de la tuberculose vertébrale. La confu-

sion ne peut guère être faite qu'avec les formes de tuberculose se manifestant par un simple pincement ou le flou d'un disque intervertébral, une zone d'empâtement portant sur l'image d'une ou de deux vertèbres, lésions limitées en somme. Le diagnostic radiographique peut être souvent impossible dans ces cas, et l'examen clinique prévaudra. Il faut cependant se souvenir de certains principes généraux et savoir que dans les lésions fermées, la constatation radiographique des hyperostoses permettra toujours de nier la tuberculose.

QUATRIÈME PARTIE

DE L'INTERPRÉTATION RADIOGRAPHIQUE

Ce chapitre, le dernier, est la conclusion de notre travail. Après avoir montré les divers aspects de la colonne vertébrale supérieure, dans ses diverses positions physiologiques, après avoir montré que la radiographie peut nous mettre sous les yeux les lésions du mal de Pott à tous ses stades d'évolution, nous voudrions donner maintenant quelques principes d'interprétation de la radiographie vertébrale supérieure. Notre seul désir serait de pouvoir être utile en indiquant une méthode rapide et simple ; il ne faut pas que l'on dise en examinant une épreuve « on ne voit rien », on doit (au moins sur une des épreuves, le profil) aboutir à une conclusion positive ou négative ; car selon nous il est possible de conclure. La radiographie deviendra alors un moyen de contrôler le diagnostic des plus précieux.

Avant d'exposer les divers éléments de cette méthode de lecture des radiographies vertébrales, rappelons d'abord brièvement, quelques principes généraux de radiographie et d'interprétation des radiogrammes.

A) CONSIDÉRATIONS RADIOGRAPHIQUES GÉNÉRALES

a) L'IMAGE RADIOGRAPHIQUE est une projection conique.

b) A DIMENSIONS ÉGALES, l'objet qui est éloigné de la plaque donnera une image plus grande que l'objet qui est rapproché de la plaque.

c) LA SOURCE RADIOGÈNE n'étant pas ponctiforme mais présentant une certaine surface, les contours des objets ne seront jamais absolument nets, mais plus ou moins flous ; ils seront d'autant plus flous que l'objet sera plus éloigné de la plaque.

d) DU RAYON NORMAL. — Il n'y a qu'un seul rayon normal à la plaque mais les divers organes à étudier chez le sujet (vertèbres) étant d'orientations différentes, il peut y avoir plusieurs rayons obliques qui seront respectivement normaux à chacun de ces organes (chacune de ces vertèbres). L'image de chacun de ces organes (vertèbres) ne sera cependant qu'une projection oblique, et il n'y aura projection perpendiculaire que là où le rayon normal à l'organe (vertèbre) sera en même temps rayon normal à la plaque.

B) DE LA LECTURE DES RADIOGRAPHIES EN GÉNÉRAL

a) Cliché ou épreuve ? — Une première recommandation s'impose avant toute autre remarque. Il est toujours préférable d'interpréter le cliché plutôt que l'épreuve. Le cliché est en effet l'expression fidèle et complète de l'impression radiographique. Dans l'épreuve au contraire, il s'y additionne divers troubles dus à des défauts d'émulsion, de tirage ou développement. Des taches peuvent apparaître, des contrastes nouveaux se manifestent et surtout les demi-teintes sont généralement sacrifiées. Il faut donc recommander tout spécialement la lecture directe du cliché. Celle-ci sera faite avec avantage au négatoscope. Chacun peut se confectionner facilement et sans grand frais un négatoscope pratique. L'éclairage du verre dépoli qui doit être uniformément réparti devra cependant être variable comme intensité (rhéostat ou possibilité d'utiliser un nombre variable d'ampoules). Les diverses parties du cliché étant en effet plus ou moins poussées, plus ou moins claires, la lumière qui permettra l'interprétation la plus aisée sera d'intensité éminemment variable. Dans le cours de ce travail nous n'étudions que des épreuves positives. Seules, les épreuves positives peuvent être repro-

duites dans un ouvrage ; seules celles-ci sont d'une manipulation facile et peuvent être tirées à nombreux exemplaires. Elles ne sont pas fragiles ni encombrantes. L'épreuve positive est l'instrument de la vulgarisation scientifique. Mais pour une raison plus importante, il est nécessaire de se familiariser avec la lecture des positifs. Ce n'est, en effet, que sur une épreuve positive délibérément sacrifiée, que l'on peut pratiquer un décalque avec une réelle facilité. L'exécution du décalque est pour celui qui s'en donne la peine, le plus sûr moyen d'étudier une radiographie et de permettre l'interprétation des détails. Pour que ce travail soit facile, il faut dessiner les contours des images directement sur l'épreuve, et rejeter systématiquement l'emploi de tout papier transparent.

b) Ce que l'on voit sur un radiogramme, et de l'interprétation de la droite et de la gauche. — Le sujet à radiographier est disposé sous la source radiogène et sur le côté gélatine de la plaque photographique. Si donc nous regardons la plaque par son côté verre nous verrons ce que nous aurions vu, si le sujet étant supposé transparent, nous l'avions observé en nous plaçant là où était la plaque photographique. Nous voyons à notre droite ce que nous eussions vu de la sorte à notre droite (comme en radioscopie). Il suffit de se souvenir de la façon dont on tire les épreuves positives (en plaçant gélatine épreuve sur gélatine plaque) pour se rendre compte que lorsque l'on regarde un cliché par son côté verre, les choses se passent de la

même façon que si nous regardions au même moment l'épreuve à impressionner que l'on appliquerait sur le côté gélatine de ce cliché. Donc en regardant une épreuve, nous voyons encore à notre droite ce que nous eussions vu à notre droite dans un examen radioscopique.

En conclusion le cliché vu par le côté verre, ou l'épreuve positive, nous fournissent des images analogues à celles de l'examen radioscopique. Nous voyons sur ce cliché ou sur cette épreuve à notre droite ce qui du sujet supposé transparent est vu à notre droite, et inversement.

Remarque. — Cette règle souffre cependant une exception dans le cas d'emploi de renforçateurs, la plaque étant disposée à l'envers, sujet du côté verre. Il est donc prudent de marquer toujours sur la plaque : côté droit ou côté gauche.

c) La perspective inversée de la radiographie. — Cette première notion sur la façon de voir une radiographie est en général facilement acquise par le débutant. Une autre notion est indispensable pour la compréhension même de l'image radiographique. Cette notion est habituellement ignorée et son ignorance fait que nous nous sommes tous trouvés complètement déconcertés lors de nos premières tentatives d'interprétation radiographique. Nous arrivons tous avec nos habitudes de vision du monde extérieur en relief et en perspective. Or il n'y a pas de perspective en radiographie. En effet nous sommes habitués à voir un

espace dans lequel les objets rapprochés sont plus grands que les objets éloignés. De même dans une photographie, les objets rapprochés sont également plus grands que les objets éloignés. Regardons cette photographie d'un seul œil en nous mettant au foyer ; aussitôt le relief apparaît, résultat de notre éducation binoculaire à voir le relief et la perspective. Au contraire en radiographie, il se trouve que, nous étant disposés à voir le sujet par transparence, les objets les plus éloignés de nous, qui sont aussi les plus éloignés de la plaque, seront conformément au principe 2 sus-énoncé plus grands que les objets rapprochés. Il y a donc en radiographie, inversion de la perspective (Contremoulins). On doit par conséquent, quand on observe une radiographie, jeter à bas toutes les habitudes de perspective acquises par notre éducation journalière et nous entraîner peu à peu à ce nouvel aspect de l'espace. *C'est seulement quand cet entraînement sera suffisant que l'observateur pourra lire une radiographie sans hésitations. Il se supposera alors placé vis-à-vis du sujet comme s'il examinait celui-ci à l'écran radioscopique ; considérant le cliché par son côté verre, ou l'épreuve elle-même, il verra à sa droite ce qu'il verrait à sa droite sur l'écran, et grâce à l'entraînement à la perspective inversée, il saura reconnaître sans fatigue ni déroute ce qui est près de lui, et ce qui est loin de lui.*

Ces considérations générales étant posées, nous pouvons maintenant, à la lumière de ce que nous a appris l'anatomie pathologique, conclure à quelques procédés rapides d'interprétation des radiographies du mal de Pott.

C. — MÉTHODE D'INTERPRÉTATION DES RADIOGRAPHIES DU MAL DE POTT

Nous en arrivons maintenant à cette partie de notre travail dont l'importance pratique est la plus considérable. Nous désirons énoncer quelques principes essentiels et établir une méthode simple et rapide de lecture des épreuves ou clichés radiographiques du mal de Pott.

Qu'est-ce que le mal de Pott ?

C'est une lésion plus ou moins destructive d'un ou de plusieurs corps vertébraux s'accompagnant d'une inflexion plus ou moins accentuée, mais parfois très minime.

Il faut donc s'attacher à dépister les lésions des corps et les plus légers degrés d'inflexion. C'est toujours l'épreuve de profil qui sera la plus démonstrative, souvent la seule démonstrative.

1° *L'épreuve de profil.* — Il faut donc sur cette épreuve rechercher les lésions des corps, puis étudier ou dépister l'inflexion des deux segments de la colonne somatique et de la gibbosité épineuse. Des signes radiographiques devront être recherchés d'une part au niveau de la colonne antérieure (corps et disques, destruction, pincement, inflexion), d'autres signes au niveau de la colonne postérieure, colonne des arcs (écartement interépineux, recul d'un arc, tassement, gibbosité). Enfin après avoir

recueilli les renseignements que nous fournissent isolément la colonne antérieure, d'une part, la colonne postérieure d'autre part, il faut étudier les rapports de ces divers éléments entre eux. Y a-t-il autant de corps que d'arcs ? Cette dernière recherche est d'une valeur considérable. Et l'on peut parfois trouver là seulement l'unique élément de diagnostic surtout dans cette région cervicale où les inflexions si bien compensées échappent si facilement à l'examen. Il importe finalement de situer la lésion. Cela nécessite une vue d'ensemble avec numérotation des vertèbres. Celle-ci se fait généralement par la numérotation des apophyses épineuses de haut en bas, ou des côtes et apophyses de bas en haut.

Il faudra donc se livrer successivement aux recherches suivantes :

1° Étude d'ensemble des courbures antéro-postérieures de la colonne somatique.

2° Étude d'ensemble des courbures antéro-postérieures de la colonne des arcs.

3° Examen isolé des éléments de la colonne antérieure : corps et disques.

4° Examen des arcs postérieurs isolément.

5° Examen des rapports réciproques des corps et des arcs.

6° Numérotation des vertèbres malades.

a) Étude d'ensemble des courbures antéro-postérieures de la colonne somatique. — Nous disons d'abord étude d'ensemble. Si l'on désire recueillir d'une radiographie tous les renseignements désirables et

dépourvus en quelque sorte de toute partialité, il faut d'abord, au moment de commencer l'examen, se libérer de tous les renseignements fournis par la clinique, ignorer le malade. Plus tard seulement, on recherchera si la radiographie confirme la clinique, et si alors toutes deux se trouvent en contradiction, on discutera s'il y a faute d'interprétation ou erreur de diagnostic.

Aussi ne faut-il pas, dès que le chirurgien tient en main l'épreuve radiographique, *commencer par un examen intempestif de la région supposée* malade sans se livrer d'abord à une étude d'ensemble calme et méthodique de toute l'épreuve.

Il est aussi indispensable d'examiner l'ensemble d'une épreuve avant d'en étudier le détail que d'examiner une coupe histologique d'abord à l'œil nu, puis à des grossissements progressivement croissants. Aussi faut-il d'abord considérer l'épreuve dans son ensemble, examiner tout d'abord la colonne des corps, mais en ne jetant pas le premier regard sur la partie moyenne cervico-dorsale de la colonne, celle-ci étant souvent sombre ou empâtée. Il faut reconnaître tout d'abord le bord antérieur de l'ombre des corps cervicaux ou dorsaux inférieurs. La colonne somatique une fois nettement repérée en ces deux points, il est facile de suivre du regard le bord antérieur de l'ombre de tout le rachis et d'établir la liaison entre la colonne dorsale inférieure et la colonne cervicale par le segment cervico-dorsal maintenant précisé. Il faut rappeler que les courbures normales sont douces et continues. Ce sont : une légère convexité antérieure cervicale, une légère concavité

antérieure dorsale s'unissant en une courbe légère cervico-dorsale. Dès lors il faut considérer tout redressement de la courbure cervicale comme suspect ; mais surtout toute modification brusque si peu marquée soit-elle, toute brisure de la courbure, comme une marque absolue de lésion à ce niveau, figure 37 page 128.

Cet examen ne doit être pratiqué qu'en considérant

Fig. 46. — L'ombre du bord externe de l'omoplate est quelquefois superposée à l'ombre de la colonne vertébrale, elle peut être confondue avec celle-ci d'autant que cette ombre s'arrête net en haut donnant à ce niveau l'apparence d'un disque intervertébral. Mais à ce niveau également on trouve à un examen plus minutieux une ombre arrondie, la tête humérale. L'ombre de la colonne vertébrale est située plus en arrière.

la radiographie de loin, celle-ci étant tenue à une distance de 60 centimètres ou 75 centimètres. De la sorte les détails échappent. Mais la vue d'ensemble devient plus nette et l'ombre générale de la colonne somatique surgit en quelque sorte tout à coup au sein de l'image ainsi envisagée.

Une cause d'erreur. — Une cause d'erreur à laquelle tout lecteur a dû se heurter ou se heurtera certainement un jour, qui dans nos débuts nous a maintes fois trompés, consiste dans l'interprétation de l'ombre de l'omoplate. A la région dorsale supérieure sur l'épreuve de profil, l'ombre du bord externe de l'omoplate est superposée à celle du bord antérieur du rachis (fig. 46). Cette ombre est oblique en haut et en avant, elle est coupée net à angle droit au niveau de la cavité glénoïde, un espace clair la sépare de l'ombre souvent indistincte de la tête humérale. On comprend que cette ombre arrêtée à angle droit, puisse être confondue avec celle d'un corps vertébral, d'autant plus qu'elle se prolonge doucement en bas avec le rachis proprement dit, et que l'espace clair qui la limite en haut peut être interprété comme disque intervertébral. Un examen plus approfondi permet de reconnaître que ce pseudo-disque est surmonté d'une tête humérale prolongée par une diaphyse et que les véritables corps vertébraux sont situés plus en arrière. On peut alors établir la continuité réelle du rachis. On sait d'ailleurs qu'un pareil déplacement pathologique du segment supérieur en arrière ne saurait se produire dans le mal de Pott.

b) Étude d'ensemble des courbures antéro-postérieures de la colonne des arcs. — Rappelons la forme de la courbure dessinée par les tubercules postérieurs des apophyses épineuses. Le tubercule postérieur de l'atlas est au fond d'une fossette, le tubercule de l'axis

est très saillant, les 2e, 3e, 4e cervicaux sont petits au fond d'une grande fosse, formant une courbe régulière d'assez court rayon à concavité postérieure ; les 6e, 7e cervicales et 1re dorsales sont saillantes. Ces 3 dernières sont horizontales et leurs tubercules postérieurs forment une ligne oblique en bas et en arrière raccordant régulièrement la concavité postérieure cervicale à la convexité postérieure dorsale. Les apophyses épineuses dorsales de la 3e à la 10e sont généralement difficiles à distinguer, trop peu opaques pour n'être pas traversées par les rayons d'une part et masquées d'autre part par la superposition des côtes. En revanche les angles costaux postérieurs forment au niveau de chaque vertèbre de véritables anses. Celles-ci se superposent en étages, de telle sorte qu'une courbe fictive tangente au sommet de toutes ces anses devient sensiblement superposable à la ligne convexe en arrière qui passerait par les tubercules postérieurs des apophyses épineuses. Cette courbe se continue doucement avec la ligne des tubercules postérieurs des apophyses épineuses des 6e, 7e cervicales et 1re dorsales. Tel est l'aspect normal.

Le redressement de la concavité postérieure cervicale doit attirer l'attention sur une lésion possible de cette région. L'accentuation de cette concavité est souvent la traduction d'une lordose compensatrice d'une lésion dorsale supérieure. Il peut arriver que cette lordose soit le signe radiographique le plus apparent attirant seul l'attention de l'observateur. Le redressement et l'étalement en éventail des apophyses épineuses des

7e cervicales, 1re et 2e dorsales est le signe du mal de Pott dorsal supérieur (p. 122 et 123).

c) Étude isolée de chacun des éléments de la colonne somatique. — Il faut rechercher le pincement d'un disque intervertébral, la convergence en avant de deux disques cervicaux alors que tous les autres disques voisins convergent en arrière, il faut rechercher la présence des vertèbres cunéiformes, etc... Les lésions plus complexes sont facilement reconnaissables. Elles ont été décrites au chapitre anatomie pathologique, page 93.

d) Étude isolée des arcs postérieurs. — Il faut rechercher s'il n'existe pas quelque baillement interépineux postérieur (v. page 95 et page 100). Quelque recul d'un apophyse ou quelque redressement apophysaire des 7e cervicales, 1re et 2e dorsales.

e) Concordance réciproque des corps et des arcs. — Si à la suite des épreuves précédentes une certitude de lésion pottique n'est pas encore acquise, il faut alors rechercher la concordance réciproque des corps et des arcs. Pour cela on commence par repérer sur l'épreuve au-dessus du point suspect, la première vertèbre dont la continuité du corps et de l'arc soit vraiment indiscutable. Descendant alors de haut en bas, on décompte alternativement un corps, puis un arc, puis un autre corps, et un autre arc et ainsi de suite jusqu'à ce que franchement au-dessous de la lésion on soit de nouveau parvenu au niveau d'une vertèbre dont la continuité du

corps et de l'arc soit également évidente. Entre ces deux vertèbres supérieure et inférieure ainsi repérées, peut-on compter un nombre égal de corps et d'arcs. Souvent il y a un arc en excédent. De proche en proche, on arrive généralement très vite à déterminer quel est le corps manquant. Cette recherche présente la plus grande importance, car un corps manque et les deux corps voisins peuvent se trouver séparés par un espace clair de la largeur d'un disque intervertébral ; la compensation et le tassement du côté des arcs postérieurs peuvent être tels que les courbures physiologiques normales soient rigoureusement respectées (fig. 27). Dans ces cas on ne saurait dépister le mal de Pott si l'on ne recherchait pas de façon systématique la concordance des corps et des arcs.

f) De la numérotation des vertèbres. — Il est intéressant dans tous les cas de déterminer quel est le siège exact de la lésion. Rien n'est plus facile que de numéroter chacune des vertèbres cervicales. Il suffit de compter de haut en bas en partant de l'atlas les apophyses épineuses d'une part, et les corps vertébraux d'autre part. Les uns et les autres sont nettement distincts. On peut continuer ce décompte de haut en bas, le repérage des vertèbres dorsales est ainsi amorcé et leur numérotation peut être ainsi pratiquée.

Il peut arriver que la nature des lésions rende ce décompte difficile. Il devient alors nécessaire de se repérer de bas en haut. On recherchera dans le segment dorsal inférieur une vertèbre dont l'articulation avec

sa côte homologue soit nettement perceptible. Cette côte sera reconnue en recherchant de haut en bas ou de bas en haut indifféremment quel est son numéro d'ordre. La côte une fois numérotée, la vertèbre l'est également et il est alors facile en comptant de bas en haut de préciser le siège exact des lésions. Si la première méthode fournit avec précision la limite supérieure du foyer, la deuxième nous indique quelle est sa limite inférieure.

On conçoit quel intérêt il y a, pour la bonne exécution de ces recherches, à posséder des épreuves totales d'une colonne vertébrale, épreuves non limitées par quelque radiolimitateur ou quelque cylindre compresseur. Les images ainsi obtenues sont trop restreintes ; elles permettent de reconnaître la lésion, elles ne permettent pas d'en déterminer le siège ni les répercussions sur le rachis dans son ensemble.

II. — L'épreuve de face.

Nous savons que l'épreuve de face donne rarement des signes de début du mal de Pott surtout dans la région du rachis supérieur. Quand l'épreuve de face est positive, l'épreuve de profil l'est toujours et cette dernière est beaucoup plus démonstrative. Il faut cependant interpréter les épreuves de face et les figures 34 et 35 montrent que ces épreuves sont intéressantes à lire, et qu'elles complètent les renseignements fournis par le profil.

L'image de face donne en superposition les ombres des corps et les ombres des arcs. Il faut rechercher :

1° S'il y a *pincement d'un disque*, ce signe ne pourra pas être reconnu à la région cervicale ; il ne pourra être reconnu à la région dorsale supérieure que si l'épreuve est centrée bas (4° et 5° vertèbres dorsales).

2° S'il y a *décalcification osseuse*. La décalcification est un signe de valeur chez l'enfant âgé ou chez l'adulte. En revanche la présence du calcium infirme le mal de Pott chez l'enfant.

3° S'il y a *déviation brusque des arcs postérieurs*, surtout à la région dorsale supérieure. Les arcs supérieurs en effet sont basculés et forment un V ouvert en bas. L'on n'observe guère de forme de passage entre les ombres des arcs non déviés et les ombres des arcs déviés.

4° S'il y a *tassement ou superposition des pédicules*. On connaît déjà quelle est la valeur de ce signe au point de vue du diagnostic du mal de Pott à la région dorsale supérieure. Voir plus haut page 124.

Dans tous ces cas, épreuve de profil comme épreuve de face, il est très à recommander de s'efforcer de prendre un schéma des lésions. Pour cela le mieux est de se procurer plusieurs épreuves du radiogramme, et sur l'une d'elles, l'observateur s'efforcera de dessiner au crayon les contours de l'image. Décalquer une radiographie est le moyen le plus sûr pour celui qui pratique le décalque de parvenir à reconnaître la continuité de telles et telles ombres, les superpositions de telles

autres, le seul moyen de préciser les lésions. On ne saurait jamais assez recommander ce moyen d'étude.

En tous cas, il ressort de cet exposé que toute épreuve radiographique devra être interprétée avec méthode. Il est impossible, sauf lésions très grossières, d'affirmer une lésion ou de donner quelques détails sur l'évolution ou la nature du mal, après un examen de une ou deux minutes. Un temps de dix minutes à un quart d'heure est nécessaire pour que tous les éléments soient successivement étudiés séparément et dans leurs rapports respectifs. Nous nous permettrons encore de dire qu'un tel examen est un examen vraiment rapide, étant donnée la valeur des affirmations ou des négations qu'il nous permettra de poser, étant données la variété et l'importance pratique des conclusions retirées de cette épreuve (1).

(1) Il nous est souvent arrivé de consulter des radiographies dans les archives du service avant examen des observations. La simple lecture de la radiographie nous permettait de prévoir le siège, la nature, l'âge de la lésion, les complications, etc., etc. Toutes ces données étaient presque toujours confirmées par la lecture de l'observation clinique.

CONCLUSIONS

I

Il n'est pas possible d'interpréter les modifications pathologiques du rachis si l'on ignore les aspects radiographiques normaux de chaque vertèbre en particulier, et du rachis dans son ensemble, à tous les âges et dans toutes les positions. Nous avons tenté une pareille étude. Le siège de l'incidence normale influe grandement sur les aspects des images radiographiques du rachis. La raison de ces déformations est facile à comprendre. Si l'on considère deux repères d'une même vertèbre, l'un éloigné de la plaque, l'autre rapproché, alors que ce dernier repère (quelle que soit l'incidence) se projettera toujours sensiblement au même point, le premier, au contraire, aura toujours une projection excentrique par rapport au rayon normal, et qui variera avec celui-ci. D'autre part, il ne suffit pas de considérer les variations de l'incidence normale; il faut, en outre, tenir compte des courbures de la colonne vertébrale. Un rayon peut être normal à la plaque et n'être pas normal à la face antérieure de la vertèbre qu'il rencontre. En revanche, un rayon oblique peut être normal à une des vertèbres.

Et il peut se rencontrer que dans une même expérience le rayon normal à la plaque soit normal à la cinquième vertèbre dorsale par exemple, et qu'un des rayons obliques soit normal à la première vertèbre dorsale. En vertu de ces dernières considérations, nous posons comme conclusions, que *l'incidence la plus favorable à l'obtention de bonnes images de face des vertèbres dorsales supérieures, est une incidence normale au niveau de la 4e ou 5e vertèbre dorsale.* On s'explique par les mêmes raisons les divers aspects du thorax et ceux-ci doivent être connus si l'on désire pouvoir compter facilement sur les épreuves de profil les côtes de haut en bas et ne pas faire d'erreur sur la numérotation de la première côte. Les aspects radiographiques des vertèbres cervicales et de l'atlas-axis sont des plus simples. L'atlas vu de face se caractérise par l'aspect en triangle à base externe de ses masses latérales, les deux bords convergents supérieur et inférieur de ce triangle représentent les facettes articulaires supérieure et inférieure. Un espace clair les sépare des surfaces occipitales d'une part, axoïdiennes d'autre part. Cet aspect en triangle est caractéristique de l'atlas et ne manque jamais ; mais il est très déformé dans certaines positions de la tête en rotation extrême. Sur l'épreuve de profil, on reconnaît tous les caractères propres à l'atlas et à l'axis. L'arc postérieur de l'atlas se projette sous la forme d'une barre horizontale parallèle au bord supérieur de l'apophyse épineuse de l'axis. La flexion entre l'atlas et l'axis étant un mouvement physiologiquement impossible, la constatation d'une inclinaison de l'atlas

sur l'axis doit être considérée comme pathologique (voir plus loin « mal sous occipital »).

La vertèbre du très jeune enfant apparaît comme essentiellement schématique, elle est très cartilagineuse. Aussi, les espaces clairs intervertébraux sont-ils très épais. Une encoche est toujours visible au milieu du bord antérieur du corps sur le profil, jusqu'à un âge avancé.

Nous n'avons rien à signaler en ce qui concerne les mouvements de flexion-extension du rachis cervical. Le centre de ce mouvement, suivant l'opinion de Cruveilhier, nous semble situé très près de la face postérieure du corps, en arrière du centre du disque intervertébral, mais non pas au niveau du nucleus pulposus lui-même, ni au niveau des apophyses articulaires.

Les mouvements de rotation et de latéralisation, à la région cervicale, sont en dépendance réciproque. Il ne peut y avoir latéralisation à droite sans que les vertèbres sus-jacentes n'exécutent une rotation telle que leurs apophyses transverses droites ne viennent à reculer. Inversement, ce dernier mouvement de rotation ne peut se produire sans qu'un mouvement de latéralisation ne s'ensuive dans le même sens que précédemment. L'étude des apophyses articulaires et de l'obliquité de leurs surfaces, explique le caractère mécaniquement obligatoire de ces mouvements connexes. Que se passe-t-il dans le *torticolis* où l'inclinaison se fait à droite et la rotation de la tête à gauche ? Les choses se passent de même, et le mouvement de rotation à gauche de la tête n'est qu'un mouvement surajouté entre atlas et axis. Plus l'inclinai-

son de la tête à droite sera considérable, moins la rotation à gauche de la tête pourra être marquée. *Les étendues de mouvement de rotation possibles entre atlas-axis d'une part, entre les divers éléments de la colonne cervicale d'autre part sont dans ce cas de sens contraire et s'additionnent algébriquement.* Les expériences qui démontrent ces faits ne peuvent trouver place dans ce travail et seront publiées ultérieurement. La radiographie donne confirmation de toutes ces données.

II

Nous ne nous permettons pas de poser ici de conclusions au sujet de la technique radiographique. Ce chapitre de technique appartient en effet à M. Contremoulins. Signalons seulement que nous sommes un partisan convaincu de la nécessité absolue qu'il y a à employer en radiographie une *Méthode*. Le système de *métroradiographie* de M. Contremoulins nous semble répondre à tous les desiderata. Il faut réclamer de tous l'*inscription automatique sur l'épreuve du rayon normal et une distance constante de l'ampoule à la plaque*. Signalons une technique nouvelle que nous avons mise en œuvre avec M. Contremoulins pour l'obtention d'épreuves de face de l'atlas-axis au moyen d'un rayon oblique médian sagittal passant par le cavum nasal dans un plan tangent à la pointe de la mastoïde et au rebord inférieur de l'os malaire. Cette technique nouvelle permet d'avoir une vue directe de l'atlas. Le rayon employé est sus-jacent au maxillaire supérieur dont la projection est

rejetée par en bas. L'ombre des bosses occipitales restant franchement supérieure, les masses condyliennes occipitales arrivent à se dégager entièrement et peuvent être également explorées.

III

On peut retrouver sur l'épreuve radiographique presque toutes les données de l'anatomie pathologique. Le début se traduit le plus souvent par le *pincement du disque intervertébral*. Ce pincement traduit la lésion des deux faces adjacentes de deux vertèbres voisines et la lésion du disque intermédiaire. Il est toujours très évident sur les épreuves de profil. Et alors que cette lésion apparaît toujours nettement sur les épreuves de face du mal de Pott dorsal moyen ou lombaire, elle ne peut jamais être décélée sur les épreuves de face du mal de Pott cervical. Le pincement dans les lésions du rachis dorsal supérieur ne pourra être reconnu sur les épreuves de face que lorque la radiographie a été centrée bas, c'est-à-dire lorsque, comme nous l'avons expliqué plus haut, il est possible d'obtenir des images franchement distinctes, des corps et des disques. L'épreuve de profil est donc, quelque soit la région malade, toujours la plus instructive. A un degré plus avancé, l'espace pincé finit par disparaître et les deux vertèbres viennent au contact, réalisant sur le profil une image cunéiforme à base postérieure sur laquelle s'implantent deux apophyses épineuses. D'autres fois, le début se manifeste par une lésion en plein corps ver-

tébral : cette lésion ne peut jamais être dépistée sur l'épreuve de face. Elle ne peut être reconnue sur l'épreuve de profil que lorsque le corps malade commence à s'affaisser et prend une forme trapézoïdale ou cunéïforme à base postérieure. On retrouve sur l'épreuve d'autres particularités telles que l'écartement interépineux, le recul d'une apophyse épineuse. Puis on remarque les divers caractères du foyer avec les divers modes d'inflexion, complète, incomplète, les diverses variétés du chevauchement. Les abcès eux-mêmes peuvent être dépistés. Quand le foyer pottique siège ou remonte jusqu'au-dessus de la 3e vertèbre dorsale, les abcès sont récurrents et peuvent être reconnus sur l'épreuve. Au dessous de ce niveau, les abcès sont très souvent sessiles, en nid de pigeon, se voient bien sur les épreuves de face et quelquefois sur le profil (deux cas). On peut observer des décollements prévertébraux ou moins souvent rétrosomatiques à distance ; les disques sont lésés généralement en regard de ces décollements et les faces correspondantes des corps vertébraux érodées. Ces dernières lésions sont visibles à la radiographie et permettent de faire le diagnostic de décollement. Lorsque ce décollement se poursuit en bas jusqu'à la 12e vertèbre dorsale, on peut voir l'abcès fuser dans le psoas (un cas constaté). Les abcès sont invisibles à la région cervicale. On peut sur la radiographie juger dans une certaine mesure de la valeur de la guérison anatomique, mais en tous cas, se rendre très bien compte du degré de correction orthopédique obtenu.

A la région cervicale nous estimons personnellement

que l'on peut rencontrer *la plupart des éléments anatomo-pathologiques communs à tout mal de Pott.* Le pincement du disque, l'inflexion sont possibles, celle-ci étant incomplète. Contrairement à l'opinion de Bougot, nous estimons que seule *l'épreuve de profil est instructive.* Suivant le même auteur, les masses latérales de la vertèbre malade présentent sur les épreuves de face un aspect en triangle à base externe. Selon nous, il n'y a là qu'une simple illusion et ce sont des aspects normaux. D'autre part, les corps ne peuvent guère être distingués sur les épreuves de face car ils sont trop décalcifiés en cas de lésion pottique. Les corps vertébraux d'un rachis cervical sain sont eux-mêmes très pauvres en calcium jusque vers l'âge de 12 ans, au contraire beaucoup plus calcifiés et donnant des images bien distinctes au-dessus de cet âge. Et l'on pourrait dès lors dire que *lorsque sur l'examen d'une épreuve de face les corps vertébraux semblent décalcifiés chez un adulte, il y a présomption de mal de Pott.* Au contraire, *l'existence d'images somatiques nettement distinctes sur les épreuves de face chez l'enfant, infirme entièrement la possibilité d'un mal de Pott en évolution.* On voit que les épreuves de face ne peuvent nous fournir que des présomptions; *l'épreuve de profil nous donne la certitude* du diagnostic et tous les éléments de la lésion.

A la région dorsale supérieure, il faut connaître le basculement des arcs postérieurs qui est la conséquence de l'inflexion vertébrale. Sur l'épreuve de face, les arcs du segment supérieur apparaissent en forme de V ouverts en bas. Le rapprochement, le *tassement des pédi-*

cules qui est un excellent signe de mal de Pott dorsal moyen ou lombaires *est sans valeur à la région dorsale supérieure* ; il peut se rencontrer en cas de mal de Pott plus haut situé, cervical par exemple. Les *épreuves obliques* (de 3/4) sont indispensables au diagnostic du mal de Pott dorsal supérieur au-dessus de l'âge de 12 ans.

A la région sous-occipitale, il nous a semblé que *très précocement l'inclinaison de l'atlas sur l'axis était à peu près constante*. Cette constatation aurait peut-être une certaine valeur au point de vue du diagnostic puisque l'on sait que les mouvements de flexion entre l'atlas et l'axis sont physiologiquement impossibles. Nous avons constaté *une fois* sur l'épreuve de face, trois mois après le début, le *pincement d'une des deux articulations atlo-axoïdiennes*. Nos cas ne sont pas assez nombreux et notre expérience trop courte pour pouvoir poser aucune conclusion ferme.

La radiographie *fournit des renseignements précoces*. Dès qu'une vertèbre est affaissée ou qu'un disque est pincé, cette lésion doit trouver et trouve sa traduction radiographique ; mais cette lésion, cette dernière quelquefois très fine, est d'autant plus facile à dépister que les diverses régions du rachis se prêtent mieux à la pénétration des rayons. Les régions lombaires et dorsales moyennes, cervicales, donnent des renseignements précoce au vu de l'épreuve de profil. La région dorsale supérieure ne peut donner que des renseignements d'interprétation douteuse, car d'une part sur l'épreuve de profil la superposition des épaules donne une ombre

très opaque et d'autre part l'épreuve de face même centrée bas est une épreuve qui en raison des superpositions des arcs et des corps, en raison de l'impossibilité de reconnaître avec précision les inflexions vertébrales, est toujours peu instructive. Les épreuves de trois quarts ne suppléent que très imparfaitement à ces inconvénients. L'interprétation est également malaisée chez les très jeunes enfants. On peut cependant dire que, généralement, le premier signe radiographique est contemporain du premier symptôme.

La radiographie donne de multiples indications pour l'établissement du diagnostic différentiel.

IV

Les épreuves radiographiques doivent être interprétées avec méthode et lenteur. *Sur le profil*, on doit rechercher successivement :

1° S'il existe des modifications, des courbures antéro-postérieures de la colonne somatique (Cyphoses brusques ou lordoses de compensation ; 2° S'il existe des modifications des courbures antéro-postérieures de la colonne des arcs ; 3° S'il y a des lésions d'un ou de plusieurs corps vertébraux en particulier ; 4° Des déplacements de certains arcs vertébraux ; 5° Vérifier s'il y a un nombre égal de corps et d'arcs et établir leurs concordances réciproques ; 6° Tous ces examens ayant été effectués, on devra numéroter les vertèbres et établir le siège précis de la lésion.

Sur l'épreuve de face, on recherchera successivement : 1° S'il y a pincement d'un disque ; 2° S'il y a décalcification osseuse ; 3° S'il y a basculement brusque des arcs postérieurs ; 4° S'il existe quelque tassement de certains pédicules.

Il est très à recommander, dans tous les cas, de prendre soi-même le décalque des épreuves radiographiques et de comparer les épreuves de face et de profil en essayant d'établir l'interprétation exacte de tous les contours et de reconnaître avec précision la traduction de la même lésion tant sur le profil que sur la face.

Vu : le Président,
A. BROCA

Vu : le Doyen,
R. ROGER

Vu et permis d'imprimer :
le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
L. POINCARÉ

TABLE DES MATIÈRES

Pages

PRÉFACE 7
INTRODUCTION. 11

PREMIÈRE PARTIE

Anatomie radiographique et physiologie du rachis supérieur.

I. — Vertèbre dorsale. 18
II. — Vertèbre cervicale 25
III. — L'atlas et l'axis 31
IV. — Radius cervico-dorsal dans son ensemble . . . 37
V. — Le thorax supérieur en radiographie 47
VI. — La colonne vertébrale suivant les âges 54
Physiologie du rachis supérieur 56

DEUXIÈME PARTIE

La technique radiographique.

A. — La méthode en radiographie 67
B. — Technique radiographique générale et technique spéciale (M. Puthomme) 74

TROISIÈME PARTIE

La radiographie du mal de Pott supérieur.

I. — Anatomie pathologique, Evolution. 93
II. — Mal de Pott cervical 110
III. — Mal de Pott dorsal supérieur 117

IV. — Mal sous-occipital 129
V. — Radiographie et clinique 141
VI. — Radiographie et diagnostic différentiel 146

QUATRIÈME PARTIE

De l'interprétation radiographique.

A. — De l'interprétation radiographique générale . . . 158
B. — De la lecture des radiographies en général . . . 159
C. — Méthode d'interprétation des radiographies du mal de Pott 163
1) Epreuve de profil 163
2) Epreuve de face 171

Conclusions 174

IMPRIMERIE SPÉCIALE DE LA LIBRAIRIE A. MALOINE ET FILS